



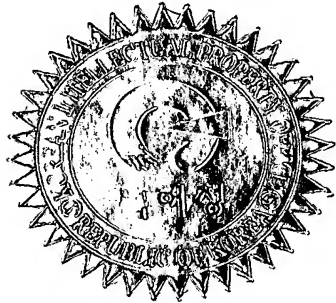
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0016315
Application Number

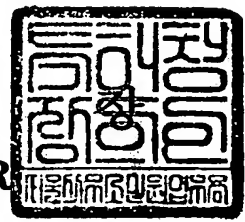
출원년월일 : 2003년 03월 15일
Date of Application MAR 15, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 06 월 17 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.15
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	영상신호의 글자 인식을 위한 전처리 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	DEVICE AND METHOD FOR PRE-PROCESSING IN ORDER TO RECOGNIZE CHARACTERS IN IMAGES
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임채환
【성명의 영문표기】	LIM,Chae Whan
【주민등록번호】	710105-1802432
【우편번호】	702-260
【주소】	대구광역시 북구 태전동 1065-1 관음타운 105동 1307호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김환
【성명의 영문표기】	KIM,Hwan
【주민등록번호】	670220-1547924
【우편번호】	730-762
【주소】	경상북도 구미시 도량2동 파크맨션 107동 1603호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서정욱
【성명의 영문표기】	SEO,Jeong Wook

【주민등록번호】	721212-1696413
【우편번호】	702-011
【주소】	대구광역시 북구 산격1동 1180-20번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김남철
【성명의 영문표기】	KIM,Nam Chul
【주민등록번호】	550729-1051815
【우편번호】	706-100
【주소】	대구광역시 수성구 범물동 67번지 우방미진하이츠 104동 1103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종훈
【성명의 영문표기】	KIM,Chong Heun
【주민등록번호】	770213-1798231
【우편번호】	718-912
【주소】	경상북도 칠곡군 가사면 다부리 63
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박준효
【성명의 영문표기】	PARK,Jun Kyo
【주민등록번호】	741105-1789713
【우편번호】	712-060
【주소】	경상북도 경산시 중방동 881-8
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신기택
【성명의 영문표기】	SHIN,Ki Taeg
【주민등록번호】	761210-1696623
【우편번호】	703-047
【주소】	대구광역시 서구 비산7동 928-3
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

장익훈

【성명의 영문표기】

JANG, Ick Hoon

【주민등록번호】

631002-1821027

【우편번호】

730-814

【주소】경상북도 구미시 고아읍 원호리 449번지 원호대우아파트
101동 1103 호**【국적】**

KR

【취지】특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
주 (인) 이권**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

196 면 196,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

225,000 원

【요약서】

【요약】

영상화면의 글자를 인식하는 장치가, 영상화면을 입력하는 입력부와; 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링 판정부와; 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부와; 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와; 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 분류된 글자블록들의 화소들을 화소 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된다.

【대표도】

도 7

1020030016315

출력 일자: 2003/6/19

【색인어】

전처리, 블러드, 기울기보정, 영역확장, 영상 이진화, 인식

【명세서】

【발명의 명칭】

영상신호의 글자 인식을 위한 전처리 장치 및 방법{DEVICE AND METHOD FOR
PRE-PROCESSING IN ORDER TO RECOGNIZE CHARACTERS IN IMAGES}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 4는 본 발명의 제4실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 5는 본 발명의 제5실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 6은 본 발명의 제6실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 7은 본 발명의 제7실시예에 따른 영상 전처리장치의 구성을 도시하는 도면

도 8은 영상화면의 블러링 여부를 판정하는 영상블러링판정부의 구성을 도시하는

도면

도 9는 도 8의 블록분류부 구성을 도시하는 도면

도 10a-도 10c는 도 9의 에너지계산부에서 우수한 DCT 계수들의 위치 설정을 설명
하기 위한 도면

도 11은 도 8의 글자블록에너지계산부의 구성을 도시하는 도면

도 12는 도 7과 같은 DCT 계수를 사용할 때의 DCT 계수 에너지의 평균을 분포를 도시하는 도면

도 13은 영상블러링판정부가 영상화면의 블러링 여부를 판단하는 절차를 도시하는 도면

도 14a - 도 14e는 도 13의 절차를 수행하는 과정에서 생성되는 영상의 특성을 도시하는 도면

도 15는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부의 제1구성 예를 도시하는 도면

도 16은 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부의 제2구성 예를 도시하는 도면

도 17은 도 15 - 도 16에서의 상기 이진화부210의 구성을 도시하는 도면

도 18은 상기 도 17에서 블록분류부210의 상세 구성을 도시하는 도면

도 19는 도 15 - 도 16의 회전각결정부에서 스트라이프의 회전각을 계산하는 절차를 설명하기 위한 도면

도 20은 피사체기울기보정부에서 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 절차를 도시하는 도면

도 21a-도 21h는 상기 도 20의 각 과정에서 생성되는 영상화면의 형태를 도시하는 도면

도 22는 영상화면 내의 글자영역을 확장하는 영상영역확장부의 제1구성 예를 도시하는 도면

도 23은 영상화면 내의 글자영역을 확장하는 영상영역확장부의 제2구성 예를 도시하는 도면

도 24는 도 22 및 도 23의 블록분류부의 구성을 도시하는 도면

도 25는 영상영역확장부에서 글자영역의 확장 절차를 설명하기 위한 도면

도 26a - 도 26h는 도 25와 같은 확장 절차를 수행하는 과정에서 생성되는 영상화면의 형태를 도시하는 도면

도 27a는 잡음제거부에서 인접 화소들을 도시하는 도면이고, 도 27b는 잡음제거부에서 중심화소의 4 방향을 표시하는 도시하는 도면

도 28a - 도 28d 는 방향 영역의 화소 쌍들을 도시하는 도면

도 29는 영상 이진화부의 제1구성 예를 도시하는 도면

도 30은 영상 이진화부의 제2구성 예를 도시하는 도면

도 31은 영상 이진화부의 제3구성 예를 도시하는 도면

도 32는 영상 이진화부의 제4구성 예를 도시하는 도면

도 33은 도 29 - 도 32에서 블록분류부의 상세 구성을 도시하는 도면

도 34는 도 29 - 도 32에서 에지향상부의 상세 구성을 도시하는 도면

도 35는 에지향상부에서 글자블록의 에지 향상을 수행하는 동작을 설명하기 위한 도면

도 36은 도 29 - 도 32에서 에지향상부의 또 다른 상세 구성을 도시하는 도면

도 37은 쿼드래틱 필터를 사용하는 영상 이진화부에서 영상화면을 이진화하는 절차를 설명하기 위한 도면

도 38a - 도 38i는 도 37과 같은 이진화 절차를 수행하는 각 단계에서 발생하는 영상을 도시하는 도면

도 39는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용하는 영상 이진화부에서 영상화면을 이진화하는 절차를 설명하기 위한 도면

도 40a - 도 40g는 도 39와 같은 이진화 절차를 수행하는 각 단계에서 발생하는 영상을 도시하는 도면

도 41a - 도 41b는 본 발명의 실시예에 따라 피사체가 기울어진 영상화면의 글자를 인식한 결과를 도시하는 도면

도 42a - 도 42c는 본 발명의 실시예에 따라 영상화면의 글자영역을 확장하여 글자를 인식한 결과를 도시하는 도면

도 43a - 도 43c는 본 발명의 실시예에 따라 정상 조건의 영상화면을 전처리하여 글자를 인식한 결과 및 전처리를 하지 않고 글자를 인식한 결과를 도시하는 도면

도 44a - 도 44c는 본 발명의 실시예에 따라 나쁜 조건의 영상화면을 전처리하여 글자를 인식한 결과 및 전처리를 하지 않고 글자를 인식한 결과를 도시하는 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<45> 본 발명은 영상신호의 처리장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 영상신호에 포함된 글자를 이인식하기 위한 전처리장치 및 방법에 관한 것이다.

- <46> 일반적으로 영상화면에 포함된 글자를 인식하기 위해서는 먼저 전처리 (pre-processing) 동작을 수행하는 것이 일반적이다. 상기 전처리 동작이라 함은 영상 신호의 글자 인식 전에 영상신호를 처리하는 동작을 의미한다. 상기 영상신호의 전처리 동작은 영상신호의 입력되는 영상화면이 글자를 인식하기에 적절한가를 판단하는 동작, 입력되는 영상화면의 기울기를 보정하는 동작, 입력되는 영상화면의 크기를 적절하기 보정하는 동작, 또는 입력되는 영상신호의 글자를 인식할 수 있도록 영상신호를 이진화하는 동작 등이 될 수 있다.
- <47> 먼저 상기 전처리를 위해 입력되는 영상화면은 카메라 등을 통해 촬영된 영상화면이 될 수 있다. 이때 촬영된 영상은 초점 및 조명 등이 맞지 않은 경우 영상화면이 뿌옇게 되는 블러드 영상(blurred image)이 입력될 수 있다. 이런 블러드 영상화면의 글자를 인식하는 경우에는 오인식될 확률이 높다. 따라서 영상화면의 글자를 인식하는 경우, 입력되는 영상화면의 블러링 여부를 판단하여 글자 인식이 불가능한 정도로 해상도가 떨어지는 화면인 경우에는 인식 동작을 중단하고 재입력을 요구하는 것이 바람직하다.
- <48> 두 번째로 상기 영상화면의 글자를 인식하는 장치는 영상화면 중에 포함된 글자를 인식하게 된다. 그리고 상기 영상화면은 카메라 등에 의해 촬영되므로, 영상화면 내의 피사체가 기울어질 수 있다. 따라서 상기 기울어진 영상화면 내의 피사체의 기울기를 검출한 후 이를 정상 기울기를 가지는 영상화면의 형태로 보정한 후 인식 동작을 수행하면 인식 성능을 향상시킬 수 있다.
- <49> 세 번째로 영상화면의 글자를 인식하는 장치는 영상에서 글자를 인식하게 된다. 그리고 상기 영상화면은 글자 영역과 배경 영역으로 구분되며, 배경 영역은 글자가 배열되지 않는다. 예를들면 인식할 문서가 명함이라고 가정하면, 입력되는 영상화면은 명함영

상이 된다. 이때 상기 영상화면은 명함 외부에 배경 영역이 포함된다. 이런 경우 상기 영상화면의 배경영역을 제거한 후 명함의 크기를 확장하면 문자 인식 성능을 향상시킬 수 있다. 아울러 명함의 테두리부분도 글자영역이 포함되지 않는 것이 일반적이다. 따라서 명함 내에서 글자 영상영역의 위치를 탐색한 후, 탐색 결과에 따라 글자 영상영역을 제외한 영역을 없애고 없앤 영역에 따른 비율로 글자 영상영역을 확장하면 인식 성능을 향상시킬 수 있다. 또한 상기와 같은 영상화면을 저장하는 경우에도 메모리의 저장영역을 효율적으로 사용할 수 있다.

<50> 네 번째로 영상화면의 글자를 인식할 때, 상기 영상화면을 이진화하여 인식하는 것이 일반적이다. 이때 상기 영상화면 전체를 대상으로 수행하면, 불균일한 조명이나 영상 내에 그림자가 있는 열악한 조건하에서 촬영된 영상에 대해서 이진화가 잘 되지 않는 문제점이 발생한다. 따라서 상기 영상화면을 소정 크기의 블록으로 분류한 후 분류된 블록 단위로 영상을 이진화하면 이진화 성능을 개선시킬 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<51> 따라서 본 발명의 목적은 영상신호의 글자를 인식하기 위한 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.

<52> 본 발명의 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 인식하고자 하는 영상화면의 블러드 여부를 판정할 수 있는 전처리 장치 및 방법을 제공함에 있다.

- <53> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 전처리장치에서 입력된 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 분류된 글자블록들만을 분석하여 영상화면의 블러드 여부를 판정할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <54> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 전처리장치에서 입력된 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 분류된 글자블록들의 에너지비율을 분석하여 영상화면의 블러링 여부를 판단할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <55> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정할 수 있는 전처리 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <56> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 상기 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 분류된 글자블록들의 기울기를 구하여 입력되는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <57> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 글자블록들을 스트라이프로 생성한 후 상기 스트라이프의 기울기에 따른 영상화면 내의 피사체의 회전각을 구하여 입력되는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <58> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 글자블록들을 분류하여 이진화한 후, 상기 이진화된 글자영역을 확장하여 후보스트라이프를 생성하며, 상기 생성된 후보스트라이프들 중에서 길고 큰 형태의 스트라이프를 선택한 후, 상기 선택된 스트라이프의 기울기에 따른 회전각을 구하여 입력되는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

- <59> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 글자블록들을 분류하여 이진화한 후, 상기 이진화된 글자블록들을 수평방향으로 서브샘플링하며, 상기 서브샘플링된 글자영역을 확장하여 후보스트라이프를 생성하며, 상기 생성된 후보스트라이프들 중에서 길고 큰 형태의 스트라이프를 선택한 후, 상기 선택된 스트라이프의 기울기에 따른 회전각을 구하여 입력되는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <60> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 영상화면의 배경영역을 제거하고 글자영역을 확장할 수 있는 전처리 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <61> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 영상화면의 글자영역의 위치를 탐색하고 상기 글자영역 외부의 영역을 제거한 후, 상기 글자영역을 확장할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <62> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 영상화면을 글자 블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호들을 이진화할 수 있는 전처리 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <63> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 영상신호를 이진화할 때 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 분류된 글자블록을 성장시켜 글자블록들을 재분류한 후 이진화할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <64> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 영상신호를 이진화할 때 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 분류된 글자블록을 주변 블록들과 그룹핑하여 에

지성분을 향상시키며, 이후 상기 그룹핑된 블록들에서 상기 글자블록을 분리한 후 이진화할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<65> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 영상신호를 이진화할 때 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 상기 분류된 글자블록을 성장시켜 상기 글자블록들을 재분류하며, 상기 분류된 글자블록을 주변 블록들과 그룹핑하여 에지성분을 향상시키며, 이후 상기 그룹핑된 블록들에서 상기 글자블록을 분리한 후 이진화할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<66> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리장치에서 영상신호를 이진화할 때 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류한 후, 쿼드래틱 필터를 사용하여 글자블록들의 에지 성분을 향상시킨 후 글자블록 및 배경블록의 화소들을 이진화할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<67> 본 발명의 또 다른 목적은 전처리 장치에서 영상신호를 이진화할 때 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류한 후, 개선된 쿼드래틱 필터를 사용하여 글자블록들의 에지 성분을 향상시킨 후 글자블록 및 배경블록의 화소들을 이진화할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<68> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면을 인식하기 전에 영상화면의 블러드 여부를 판정하고, 판정결과 블러드 영상화면이 아니면 상기 인식하고자 하는 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.

- <69> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하고, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <70> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 영상화면의 배경영역을 제거하고 글자영역을 확장하며, 상기 확장된 글자영역을 가지는 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <71> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면을 인식하기 전에 영상화면의 블러드 여부를 판정하고, 판정결과 블러드 영상화면이 아니면, 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하고, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <72> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면을 인식하기 전에 영상화면의 블러드 여부를 판정하고, 판정결과 블러드 영상화면이 아니면, 상기 영상화면의 배경영역을 제거하고 글자영역을 확장하며, 상기 확장된 글자영역을 가지는 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <73> 발명의 또 다른 목적은 영상화면의 글자를 인식하기 전에 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하고, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면의 배경영역을 제거하고 글자영역을 확장하며, 상기 확장된 글자영역을 가지는 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.

<74> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면을 인식하기 전에 영상화면의 블러드 여부를 판정하고, 판정결과 블러드 영상화면이 아니면, 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하고, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면의 배경영역을 제거하고 글자영역을 확장하며, 상기 확장된 글자영역을 가지는 영상화면을 글자 블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.

<75> 본 발명의 또 다른 목적은 영상화면을 인식하기 전에 영상화면의 블러드 여부를 판정하고, 판정결과 블러드 영상화면이 아니면, 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하고, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면의 배경영역을 제거하고 글자영역을 확장하며, 상기 확장된 글자영역을 가지는 영상화면의 잡음을 제거한 후 글자블록과 배경블록으로 분류한 후 글자블록의 영상신호를 이진화하는 전처리장치 및 방법을 제공함에 있다.

<76> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 블러딩영상판정부와; 상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<77> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체 기울기보정부와; 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<78> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력되는 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와; 상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<79> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제4실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및

배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와; 상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향 각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체 기울기보정부와; 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<80> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제5실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와; 상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와; 상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진

화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<81> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제6실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체 기울기보정부와; 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와; 상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<82> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제7실시예에 따른 영상화면의 글자를 인식하는 장치는, 상기 영상화면을 입력하는 입력부와; 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와; 상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을

결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체 기울기보정부와; 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와; 상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와; 상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <83> 이하 본 발명의 바람직한 실시예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다.
- <84> 하기 설명에서 영상화면의 크기, 글자 및 배경블록의 크기 등과 같은 특정 상세들이 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있다. 이들 특정 상세들 없이 또한 이들의 변형에 의해서도 본 발명이 용이하게 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.
- <85> 이하 설명되는 본 발명의 실시예들의 설명에서, 영상화면이라는 용어는 입력되는 영상을 의미하는 용어으로써, 본 발명의 실시예에서는 640×480 화소의 크기를 갖는다고 가정한다. 블록이라는 용어는 글자 및 배경블록을 의미하는 용어으로써, 본 발명의 실시예에

서는 8×8 화소의 크기를 갖는다고 가정한다. 또한 그룹핑된 블록은 이진화하고자 하는 중심블록과 그 주변블록들로써 이루어진 블록을 의미하는 용어로써, 본 발명의 실시예에서는 24×24 화소의 크기를 갖는다고 가정한다.

<86> 또한 스트라이프(stripe)라는 용어는 글자들의 간격을 붙여 글자들이 스트라이프 형태로 이루어지는 것을 의미한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 스트라이프들이 이루는 방향각을 계산하여 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다. 또한 외부영역이라는 용어는 영상화면 내에서 글자영역 이외의 영상화면을 의미하는 용어로써, 영상화면 내에서 원하는 영상 이외의 영역을 의미한다.

<87> 이하 본 발명의 실시예들을 첨부되는 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

<88> 도 1은 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제1실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<89> 상기 도 1을 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을 포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<90> 영상블러링판정부(decision on blurring of image part)20은 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경화면으로 분류한다. 그리고 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산하며, 상기 글자블록의 평균 에너지비율을 미리 설정된 기준값과 비교하여 영상화면의 블러링 여부를 판정한다. 이때 상기 영상화면이 블러드 영상(blurred image) 화면으로 판정되는 경우, 상기 입력부10에 이를 통보하여 영상화면의 재입력을

요구하며, 블러드 영상화면이 아니면(non-blurred image) 상기 입력부10의 영상화면을 잡음제거부30에 전달되도록 한다.

<91> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<92> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함 등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.

<93> 상기 잡음제거부30은 생략될 수 있다.

<94> 영상이진화부40은 먼저 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류한다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래

텍 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.

<95> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.

<96> 도 2는 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제2실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<97> 상기 도 2를 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을 포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<98> 피사체기울기보정부(skew correction part)60은 먼저 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면을 소정 크기의 블록으로 분할한 후, 상기 분할된 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하며, 상기 분류된 각 블록들의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 글자블록의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보 스트라이프(candidate stripe)를 생성한다. 세 번째로 상기 후보스트라이프들 중에서 일정 크기 이상의 길이를 가지는 후보스트라이프들을 스트라이프로 분류한다. 세 번째로 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 각각 계산하여 그 개수를 누적하며, 누적된 개수가 가장 많은 방향각을 선택하여 기울어진 영상화면 내의 피사체의 회전각으로 결정한다. 네 번째로 상기 입력부10에서 출력되는 영상신호를 입력하며, 상기 결정된 회전각에 의해 상기 영상신호를

회전시켜 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다. 다섯 번째로 상기 기울기 보정에 의해 화소들이 없게 되는 영상화면의 빈 영역에 특정 화소들을 채워 상기 입력된 영상화면과 동일한 크기를 가지는 영상화면을 발생한다.

<99> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 피사체기울기보정부60에서 출력되는 영상화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<100> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.

<101> 상기 잡음제거부30은 상기 입력부10과 상기 피사체기울기보정부60의 중간에 위치할 수 있고 생략될 수도 있다.

<102> 영상이진화부40은 먼저 상기 피사체기울기보정부60에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로

분류한다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.

<103> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.

<104> 도 3은 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제3실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<105> 상기 도 3을 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을 포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<106> 영상영역확장부(ROC(Region of contents) extension part)70은 먼저 상기 입력부10에서 발생하는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 영상화면을 메디안 필터링하여 상기 영상화면에서 테두리나 잡음에 의해 잘못 분류된 글자영역을 제거한다. 세 번째로 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여

글자영역의 위치를 탐색한다. 네 번째로 위치가 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 다섯 번째로 상기 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다.

<107> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상 화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<108> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(Directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.

<109> 상기 잡음제거부30은 상기 입력부10과 상기 영상영역확장부70의 중간에 위치할 수 있고 생략될 수도 있다.

<110> 영상이진화부40은 먼저 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류한

다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.

<111> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.

<112> 도 4는 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제4실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<113> 상기 도 1을 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을 포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<114> 영상블러링판정부(decision on blurring of image part)20은 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경화면으로 분류한다. 그리고 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산하며, 상기 글자블록의 평균 에너지비율을 미리 설정된 기준값과 비교하여 영상화면의 블러링 여부를 판정한다. 이때 상기 영상화면이 블러드 영상(blurred image) 화면으로 판정되는 경우, 상기 입력부10에 이를 통보하여 영상화면의 재입력을 요구하며, 블러드 영상화면이 아니면(non-blurred image) 상기 입력부10의 영상화면을 피사체기울기보정부60에 전달되도록 한다.

<115> 피사체기울기보정부(skew correction part)60은 먼저 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면을 소정 크기의 블록으로 분할한 후, 상기 분할된 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하며, 상기 분류된 각 블록들의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 글자블록의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보 스트라이프(candidate stripe)를 생성한다. 세 번째로 상기 후보스트라이프들 중에서 일정 크기 이상의 길이를 가지는 후보스트라이프들을 스트라이프로 분류한다. 세 번째로 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 각각 계산하여 그 개수를 누적하며, 누적된 개수가 가장 많은 방향각을 선택하여 기울어진 영상화면 내의 피사체의 회전각으로 결정한다. 네 번째로 상기 입력부10에서 출력되는 영상신호를 입력하며, 상기 결정된 회전각에 의해 상기 영상신호를 회전시켜 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다. 다섯 번째로 상기 기울기 보정에 의해 화소들이 없게 되는 영상화면의 빈 영역에 특정 화소들을 채워 상기 입력된 영상화면과 동일한 크기를 가지는 영상화면을 발생한다.

<116> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 피사체기울기보정부60에서 출력되는 영상화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<117> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘

보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.

- <118> 상기 잡음제거부30은 상기 영상블러링판정부20과 상기 피사체기울기보정부60의 중간에 위치할 수 있고 생략될 수도 있다.
- <119> 영상이진화부40은 먼저 상기 피사체기울기보정부60에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류한다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.
- <120> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.
- <121> 도 5는 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제5실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.
- <122> 상기 도 1을 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을

포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<123> 영상블러링판정부(decision on blurring of image part)20은 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경화면으로 분류한다. 그리고 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산하며, 상기 글자블록의 평균 에너지비율을 미리 설정된 기준값과 비교하여 영상화면의 블러링 여부를 판정한다. 이때 상기 영상화면이 블러드 영상(blurred image) 화면으로 판정되는 경우, 상기 입력부10에 이를 통보하여 영상화면의 재입력을 요구하며, 블러드 영상화면이 아니면(non-blurred image) 상기 입력부10의 영상화면을 영상영역확장부70에 전달되도록 한다.

<124> 영상영역확장부(ROC(Region of contents) extension part)70은 먼저 상기 입력부10에서 발생하는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 영상화면을 메디안 필터링하여 상기 영상화면에서 테두리나 잡음에 의해 잘못 분류된 글자영역을 제거한다. 세 번째로 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 네 번째로 위치가 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 다섯 번째로 상기 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다.

<125> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<126> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡

음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.

<127> 상기 잡음제거부30은 상기 영상블러링판정부20과 상기 영상영역확장부70의 중간에 위치할 수 있고 생략될 수도 있다.

<128> 영상이진화부40은 먼저 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류한다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.

<129> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.

<130> 도 6은 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제6실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<131> 상기 도 1을 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을 포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<132> 피사체기울기보정부(skew correction part)60은 먼저 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면을 소정 크기의 블록으로 분할한 후, 상기 분할된 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하며, 상기 분류된 각 블록들의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 글자블록의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보 스트라이프(candidate stripe)를 생성한다. 세 번째로 상기 후보스트라이프들 중에서 일정 크기 이상의 길이를 가지는 후보스트라이프들을 스트라이프로 분류한다. 세 번째로 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 각각 계산하여 그 개수를 누적하며, 누적된 개수가 가장 많은 방향각을 선택하여 기울어진 영상화면 내의 피사체의 회전각으로 결정한다. 네 번째로 상기 입력부10에서 출력되는 영상신호를 입력하며, 상기 결정된 회전각에 의해 상기 영상신호를 회전시켜 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다. 다섯 번째로 상기 기울기 보정에 의해 화소들이 없게 되는 영상화면의 빈 영역에 특정 화소들을 채워 상기 입력된 영상화면과 동일한 크기를 가지는 영상화면을 발생한다.

<133> 영상영역확장부(ROC(Region of contents) extension part)70은 먼저 상기 피사체기울기보정부60에서 발생되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 영상화면을 메디안 필터링하여 상

기 영상화면에서 테두리나 잡음에 의해 잘못 분류된 글자영역을 제거한다. 세 번째로 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 네 번째로 위치가 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 다섯 번째로 상기 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다.

<134> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상 화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<135> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.

<136> 상기 잡음제거부30은 상기 피사체기울기보정부60과 상기 영상영역확장부70의 중간에 위치할 수 있고 생략될 수도 있다.

<137> 영상이진화부40은 먼저 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류한다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를

향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.

<138> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.

<139> 도 7은 영상신호를 인식하는 장치에서 본 발명의 제7실시예에 따른 전처리장치의 구성을 도시하는 도면이다.

<140> 상기 도 1을 참조하면, 입력부10은 영상화면을 입력하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 입력부(input part)10은 카메라(camera), 스캐너(scanner), 모뎀 및 네트워크 등을 포함하는 통신인터페이스부, 컴퓨터 등이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<141> 영상블러링판정부(decision on blurring of image part)20은 상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경화면으로 분류한다. 그리고 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산하며, 상기 글자블록의 평균 에너지비율을 미리 설정된 기준값과 비교하여 영상화면의 블러링 여부를 판정한다. 이때 상기 영상화면이 블러드 영상(blurred image) 화면으로 판정되는 경우, 상기 입력부10에 이를 통보하여 영상화면의 재입력을 요구하며, 블러드 영상화면이 아니면(non-blurred image) 상기 입력부10의 영상화면을 피사체기울기보정부60에 전달되도록 한다.

<142> 피사체기울기보정부(skew correction part)60은 먼저 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면을 소정 크기의 블록으로 분할한 후, 상기 분할된 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하며, 상기 분류된 각 블록들의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 글자블록의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보 스트라이프(candidate stripe)를 생성한다. 세 번째로 상기 후보스트라이프들 중에서 일정 크기 이상의 길이를 가지는 후보스트라이프들을 스트라이프로 분류한다. 세 번째로 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 각각 계산하여 그 개수를 누적하며, 누적된 개수가 가장 많은 방향각을 선택하여 기울어진 영상화면 내의 피사체의 회전각으로 결정한다. 네 번째로 상기 입력부10에서 출력되는 영상신호를 입력하며, 상기 결정된 회전각에 의해 상기 영상신호를 회전시켜 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다. 다섯 번째로 상기 기울기 보정에 의해 화소들이 없게 되는 영상화면의 빈 영역에 특정 화소들을 채워 상기 입력된 영상화면과 동일한 크기를 가지는 영상화면을 발생한다.

<143> 영상영역확장부(ROC(Region of contents) extension part)70은 먼저 상기 피사체기울기보정부60에서 발생하는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 이진화한다. 두 번째로 상기 이진화된 영상화면을 메디안 필터링하여 상기 영상화면에서 테두리나 잡음에 의해 잘못 분류된 글자영역을 제거한다. 세 번째로 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 네 번째로 위치가 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 다섯 번째로 상기 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다.

- <144> 잡음제거부(noise reduction part)30은 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상 화면에 포함된 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.
- <145> 일반적으로 카메라로부터 영상화면을 획득 시에 잡음이 생기게 되는데, 이런 잡음 성분들 중에 대표적인 잡음 성분으로서 가우시안 잡음을 들 수 있다. 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위해서는 여러 종류의 잡음제거필터를 사용할 수 있다. 그러나 명함등을 촬영한 영상화면인 경우에는 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면인 경우에는 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하면 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 따라서 상기 잡음제거부30은 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 필터를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서는 상기 잡음제거부30이 방향성 리 필터(directional Lee filter)와 같은 특수한 잡음 제거 필터를 사용한다고 가정한다.
- <146> 상기 잡음제거부30은 상기 영상블러링판정부20과 상기 피사체기울기보정부60의 중간에 위치할 수 있고, 상기 피사체기울기보정부60과 상기 영상영역확장부70의 중간에 위치할 수도 있고, 생략될 수도 있다.
- <147> 영상이진화부40은 먼저 상기 영상영역확장부70에서 출력되는 영상화면 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류한다. 두 번째로 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 계산한다. 상기 영상신호의 에지 향상 및 잡음 제거는 쿼드래틱 필터 또는 개

선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다. 세 번째로 에지향상 및 잡음이 제거된 글자블록 및 배경블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다.

<148> 인식기50은 상기 영상이진화부40에서 출력되는 이진화된 영상화면 내의 글자를 인식한다.

<149> 상기한 바와 같이 본 발명의 제1실시예 - 제7실시예에서는 영상화면의 글자를 인식하는 시스템의 전처리장치에 관한 것이다.

<150> 여기서 상기 제1실시예는 입력되는 영상화면의 블러드 여부를 판정한 후, 블러드 영상화면이 아닌 경우로 판정되면 상기 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치로 출력한다.

<151> 상기 제2실시예는 상기 입력되는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 계산한 후 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 생성하며, 상기 기울기가 보정된 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치로 출력한다.

<152> 상기 제3실시예는 상기 입력되는 영상화면 내의 글자영역을 추출한 후 원하지 않는 신호의 영역을 제거한 후 상기 추출된 글자영역을 영상화면의 크기로 확장하며, 상기 확장된 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치에 출력한다.

<153> 상기 제4실시예는 입력되는 영상화면의 블러드 여부를 판정한 후, 블러드 영상화면이 아닌 경우로 판정되면 영상화면 내의 피사체의 기울기를 계산한 후 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 생성하며, 상기 기울기가 보정된 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치로 출력한다.

- <154> 상기 제5실시예는 입력되는 영상화면의 블러드 여부를 판정한 후, 블러드 영상화면이 아닌 경우로 판정되면 상기 영상화면 내의 글자영역을 추출한 후 원하지 않는 신호의 영역을 제거한 후 상기 추출된 글자영역을 영상화면의 크기로 확장하며, 상기 확장된 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치에 출력한다.
- <155> 상기 제6실시예는 입력되는 영상화면 내의 피사체의 기울기를 계산한 후 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 생성하며, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면 내의 글자영역을 추출한 후 원하지 않는 신호의 영역을 제거한 후 상기 추출된 글자영역을 영상화면의 크기로 확장하며, 상기 확장된 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치에 출력한다.
- <156> 상기 제7실시예는 입력되는 영상화면의 블러드 여부를 판정한 후, 블러드 영상화면이 아닌 경우로 판정되면 영상화면 내의 피사체의 기울기를 계산한 후 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 생성하며, 상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면 내의 글자영역을 추출한 후 원하지 않는 신호의 영역을 제거한 후 상기 추출된 글자영역을 영상화면의 크기로 확장하며, 상기 확장된 영상화면의 화소들을 이진화하여 인식장치에 출력한다.
- <157> 상기와 같은 제1실시예 - 제7실시예에서 잡음제거부30은 전처리 성능을 향상시킬 수 있으며, 여기서 상기 잡음제거부30은 생략될 수도 있다. 또한 상기 제1실시예-제7실시예로 개시되지는 않았지만, 제1실시예 - 제7실시예에서 영상이진화부40을 제거하여도 전처리 장치를 구현할 수 있다. 즉, 상기 제1실시예 - 제7실시예의 구성에서 영상이진화부40의 구성 없이도 전처리 장치로 사용할 수 있다.

- <158> 본 발명의 상기 제1실시예 - 제7실시예와 같은 구성을 가지는 전처리장치에서 영상 블러링판정부20, 피사체기울기보정부60, 영상영역확장부70, 잡음제거부30 및 영상이진화부40의 구성은 다음과 같이 구현할 수 있다.
- <159> 이하 설명되는 도면에서 도 8 - 도 14는 상기 영상블러링판정부20의 구성을 설명하기 위한 도면이며, 도 15 - 도 21은 상기 피사체기울기보정부60의 구성을 설명하기 위한 도면이고, 도 22 - 26은 상기 영상영역확장부70의 구성을 설명하기 위한 도면이며, 도 27 - 도 28은 상기 잡음제거부30의 구성을 설명하기 위한 도면이고, 도 30 - 40은 상기 영상이진화부40의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- <160> 먼저 도 1, 도 4, 도 5 및 도 7의 영상블러링판정부20의 구성을 살펴본다.
- <161> 도 8은 상기 영상블러링판정부20의 구성을 도시하는 도면이다.
- <162> 상기 도 8을 참조하면, 블록분류부(block classification part)110은 상기 입력부 10에서 입력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록(character block: CB) 및 배경블록(background block: BB)들로 분류하는 기능을 수행한다. 상기와 같이 블록분류부110이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역만을 이용하여 블러링여부를 판정하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.
- <163> 글자블록평균에너지계산부120은 상기 블록분류부110에서 출력되는 글자블록의 평균 에너지 비율을 계산한다. 상기와 같이 글자블록의 평균 에너지비율을 계산하는 이유는

영상화면을 구성하는 글자블록들의 평균에너지비율을 계산하므로써, 글자가 포함되어 있는 영역들만을 이용하여 블러링 여부를 판정하기 위함이다.

<164> 블러링판단부130은 상기 글자블록평균에너지계산부120에서 출력되는 글자블록의 평균 에너지비율을 미리 설정된 기준값과 비교하여 영상화면의 블러링 여부를 판정한다. 상기 블러링판단부130은 상기 영상화면이 블러드 영상(blurred image) 화면으로 판정되는 경우, 상기 입력부10에 이를 통보하여 영상화면의 재입력을 요구한다.

<165> 도 9는 상기 블록분류부110의 구성을 도시하는 도면이다. 상기 블록분류부110은 상기 영상화면을 소정 크기의 블록들로 나누고, 각 블록들을 각각 글자블록 및 배경블록으로 분류하는 동작을 수행한다. 이때 상기 블록분류부110이 각 블록들을 분류하는 목적은 영상화면의 블러링 여부를 판정할 때 글자가 포함된 영역만을 이용하여 수행하기 위함이다.

<166> 상기 도 9를 참조하면, 블록분할부111은 상기 영상화면을 소정의 크기를 가지는 블록으로 분할한다. 이 때 상기 영상화면이 640×480 화소이고, 상기 블록이 8×8 화소이면, 상기 블록분할부111은 상기 영상화면을 4800개의 블록들로 분할한다.

<167> 상기 블록분할부111에서 출력되는 블록들은 DCT변환부113에 인가되어 DCT(discrete cosine transform) 변환된다. 그리고 에너지계산부115는 상기 DCT 변환된 블록 내에서 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산한다. 이때 상기 글자블록의 DCT 계수들(coefficients)의 에너지분포(energy distribution)는 배경블록의 그것보다 큰값을 가진다. 도 10a는 글자블록과 배경블록에 대한 DCT 계수들의 에너지 분포를 비교하는 도면이다. 상기 도 10a에서 Y축은 절대값의 합의 평균을 로그 스케일(log scale)로 표시하고 있으며, X축은 DCT 계수들의 지그재그 스캔 오더(zigzag scan order)

를 표시하고 있다. 상기 도 10a에 도시된 바와 같이 글자블록의 DCT 계수들은 배경블록의 DCT 계수들보다 큰 값을 가지고 있음을 알 수 있다. 그리고 도 10b는 글자블록에 대한 DCT 계수들의 에너지 분포 특성을 도시하고 있다. 상기 도 10b에서 Y축은 절대값의 합의 평균을 정상 스케일(normal scale)로 표시하고 있으며, X축은 DCT 계수들의 지그재그 스캔 오더(zigzag scan order)를 표시하고 있다. 이때 상기 도 10b에 도시된 바와 같이 일부 DCT 계수가 절대값의 합의 평균이 큰 값을 가진다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 발명의 실시 예에서는 블록분류 시 사용되는 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)은 도 10c에 도시된 바와같이 $D_1 - D_9$ 까지라고 가정한다. 따라서 k번째 블록에서의 우수한 DCT계수들의 절대값의 합은 하기 <수학식 1>과 같이 계산할 수 있다.

<168> **【수학식 1】**
$$S^k = \sum_{i=1}^9 |D_i^k|$$

<169> 상기 <수학식 1>에서 $|D_i^k|$ 는 k번째 블록의 i번째 우수한 DCT 계수를 의미하고, S^k 는 k번째 블록의 DCT 계수들의 절대값의 합을 의미한다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 우수한 DCT 계수들인 $D_1 - D_9$ 까지의 DCT 계수들의 절대값의 합을 계산한다.

<170> 상기 에너지 계산부115는 상기 <수학식 1>과 같은 계산을 모든 블록들 ($k=0,1,2,\dots,4799$)에 대하여 수행한다. 그리고 상기 각 블록별 에너지값 S^k ($k=0,1,\dots,4799$)들은 블록기준값계산부117에 인가된다.

<171> 상기 블록기준값계산부117은 상기 각 블록별로 계산된 에너지값

$S^k(k=0,1,\dots,4799)$ 들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수(TBN)로 나누어 평균값 $\langle S^k \rangle$ 을 구한다. 이때 상기 $\langle S^k \rangle$ 값은 하기 <수학식 2>와 같이 구하며, 이때의 상기 $\langle S^k \rangle$ 값은 상기 블록을 글자블록 또는 배경블록으로 판정하기 위한 블록 기준값 Cth가 된다.

$$\begin{aligned} \langle S^k \rangle &= \frac{1}{TBN} \sum_{k=1}^{TBN} S^k \\ \text{【수학식 2】} \quad &= Cth \end{aligned}$$

<173> 상기 <수학식 2>에서 TBN은 블록의 총 개수를 나타낸다.

<174> 블록판정부119는 상기 에너지계산부115에서 출력되는 블록별 에너지값(우수한 DCT 계수들의 절대값의 합)들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값 Cth와 비교하여 글자블록 또는 배경블록으로 판정한다. 이때 상기 블록판정부119는 하기 <수학식 3>에 나타낸 바와 같이, S^k 값이 상기 블록 기준값 Cth보다 크거나 같으면 해당하는 k번째 블록을 글자블록으로 판정하고, 상기 기준값 Cth보다 작으면 해당하는 k번째 블록을 배경 블록으로 판정한다.

$$\begin{aligned} \text{IF } S^k \geq Cth \text{ then CB} \\ \text{【수학식 3】} \quad \text{else BB} \end{aligned}$$

<176> 상기와 같이 블록분류부110에서 분류된 블록들의 화소는 0-255의 그레이 레벨(gray level)을 가질 수 있다. 상기 블록분류부110에서 출력되는 글자블록의 영상은 상기 글자블록평균에너지계산부120에 입력된다. 상기 글자블록평균에너지계산부120은 상기 분류된 각 글자블록의 에너지비율을 계산한 후, 이를 이용하여 전체 영상화면에서의 글자블록의 평균에너지 비율을 계산한다. 도 11은 상기 글자블록에너지계산부120의 구성을 도시하는 도면이다.

<177> 상기 도 11을 참조하면, 에너지비율계산부121은 각 블록분류부110에서 분류된 각 글자블록에서 DCT계수의 에너지비율을 계산한다. 이때 M×M 화소 크기의 블록에서 글자블록 DCT계수의 비율은 하기 <수학식 4>와 같이 구할 수 있다.

<178>

$$R^k = \frac{\sum_{(m,n) \in \Omega_L} \sum_n |L_{m,n}^k|}{\sum_{(m,n) \in \Omega_L} \sum_n |L_{m,n}^k| + \sum_{(m,n) \in \Omega_H} \sum_n |H_{m,n}^k|}$$

상기 <수학식4> 에서

$$\Omega_L = \left\{ (m,n) \left| m,n = 0, \dots, M-1, m+n = 1, \dots, \frac{M}{4} \right. \right\}$$

$$\Omega_H = \left\{ (m,n) \left| m,n = 0, \dots, M-1, m+n = \frac{M}{4} + 1, \dots, \frac{3M}{4} \right. \right\}$$

$L_{m,n}^k$: k번째 블록의 (m,n)위치에서의 저주파 성분의 DCT계수

$H_{m,n}^k$: k번째 블록의 (m,n)위치에서의 고주파 성분의 DCT계수

【수학식 4】

<179> 상기 <수학식4> 에서

<180> k번째블록의(m,n)위치에서의저주파성분의DCT계수

<181> k번째 블록의 (m,n)위치에서의 고주파 성분의 DCT계수

<182> 본 발명의 실시예에서는 상기한 바와 같이 블록은 8×8화소(M=8)로 가정하고 있다.

여기서 상기 글자블록의 에너지비율을 구하기 위하여 사용한 저주파 성분과 고주파 성분의 DCT 계수들의 위치선정의 타당성을 검증하기 위해 실험을 하고, 각 글자 블록에서 DCT 에너지비율을 계산하기 위한 단계별 DCT 계수의 위치들을 구한다. 이때 상기 실험은 영상블러링의 정도를 증가시켜 가면서 글자블록의 평균에너지비율 값의 변화를 확인한

다. 상기와 같은 실험결과에 따라 각 글자블록의 DCT 계수의 에너지비율을 계산하기 위한 DCT 계수들 중, $L_{m,n}$ 은 $m+n=1,2$ 의 위치에서의 저주파 성분의 DCT계수가 되고, $H_{m,n}$ 은 $m+n=3,4,5,6$ 의 위치에서의 고주파 성분의 DCT계수가 된다.

<183> 상기 에너지비율계산부121에서는 상기한 바와 같이 각 글자블록들에 대한 DCT 계수의 에너지 비율 R^k 를 상기 <수학식 4>에 구한다. 그리고 평균에너지비율계산부123은 전체 영상에서 DCT계수의 평균에너지비율 $\langle R^k \rangle$ 를 구한다. 즉, 상기 평균에너지비율계산부 123은 에너지비율 계산부121에서 구한 R^k 들을 이용하여 전체 영상에서의 평균 R^k 를 하기 <수학식 5>와 같이 계산한다.

<184> **【수학식 5】**
$$\langle R^k \rangle = \frac{1}{TCN} \sum_{k=1}^{TCN} R^k$$

<185> 상기 <수학식 5>에서 TCN은 글자블록의 총개수를 의미한다.

<186> 상기와 같이 전체 영상에서의 평균 에너지비율 $\langle R^k \rangle$ 가 계산되면, 블러링판단부130은 하기 <수학식 6>과 같이 상기 평균 에너지비율 $\langle R^k \rangle$ 를 실험적으로 구한 기준값 B_{th} 와 비교하여 입력된 영상화면의 블러링 여부를 판단한다. 즉, 상기 블러링판단부130은 상기 평균 에너지비율 $\langle R^k \rangle$ 이 기준값 B_{th} 보다 크거나 같을 경우 입력된 영상화면이 블러링되었다고 판단하여 입력부10에 영상화면의 재입력을 요구한다. 그러나 상기 평균 에너지비율 $\langle R^k \rangle$ 가 기준값 B_{th} 보다 작으면 입력된 영상화면을 인식할 수 있도록 잡음제거부30 또는 영상이진화부40에 인가될 수 있도록 한다.

<187>
$$\text{IF } \langle R^k \rangle \geq B_{th} \text{ then blurred image}$$

【수학식 6】
$$\text{else non-blurred image}$$

- <188> 여기서 상기 기준값 Bth는 실험적으로 영상화면의 글자정보의 시각적 인식 가능 여부와 영상화면의 이진화 출력 결과의 성능을 기준으로 하여 선택한다.
- <189> 도 12는 블러링된 영상과 블러링 되지 않은 영상에 대하여 <수학식 5>의 적용결과를 보여준다. 상기 도 12에서보면, 수평축은 각기 다른 영상 샘플(sample)을 나타내며 수직 축은 평균 에너지 비율(<R^k>)을 나타낸다. 도 12에서 블러링된 영상과 블러링되지 않은 영상에 대하여 평균 에너지 비율(<R^k>)의 분포가 서로 구분되어 나타나고 있음을 알 수 있다. 이것은 블러링 판단을 위한 <수학식 5>의 적용이 타당성을 가짐을 보여준다.
- <190> 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 입력된 영상화면의 블러링 여부를 판정하는 절차를 설명하는 도면이며, 도 14a - 도 14e는 상기 도 13과 같은 절차를 수행하는 과정에서 생성되는 영상을 설명하는 도면이다.
- <191> 상기 도 13을 참조하면, 먼저 510과정에서 도 14a와 같은 영상화면을 입력한다. 이때 입력되는 영상화면은 640×480화소의 크기를 갖는다. 그리고 520과정에서 상기 도 14a와 같은 영상화면을 도 14b와 같이 설정된 블록 크기로 분할한다. 상기 블록은 8×8화소 크기를 가지며, 생성되는 블록은 4800개가 된다. 이후 530과정에서 상기 분할된 각 블록들을 DCT변환하며, 540과정에서 상기 <수학식 1>과 같이 상기 DCT변환된 각 블록들의 우수한 DCT계수들의 절대값의 합 $S^k(k=BN=0, \dots, 4799)$ 를 계산하여 각 블록의 에너지로 출력한다. 이후 550과정에서 상기 <수학식 2>와 같이 각 블록들의 우수한 DCT 계수들의 절대값의 합을 각각 가산한 후 평균하여 블록기준값 $C_{th}(=<S^k>)$ 를 계산한다. 여기서 상기 블록기준값 Cth는 전체 영상화면의 각 블록들의 우수한 DCT계수들의 절대값의 합들을 평균한 값으로써, 각 블록들을 글자블록 및 배경블록으로 분류하기 위한 블록기준값이 된

다. 이후 560과정에서 상기 블록들의 우수한 DCT계수들의 절대값의 합(S_k)들을 순차적으로 액세스하면서, 상기 <수학식 3>과 같이 이 값(S_k)을 상기 블록 기준값과 비교하며, 비교결과 상기 값이 블록기준값 보다 크거나 같으면 글자블록으로 분류하고 작으면 배경블록으로 분류한다. 도 14c는 상기 글자블록판단부210에서 분류된 글자블록을 나타내고 있다. 그리고 570과정에서 상기 <수학식 4>와 같이 글자블록으로 분류된 블록들에 대하여 DCT 계수의 에너지비율 R_k 를 계산하며, 상기 570과정에서 상기 <수학식 5>계산된 글자블록들의 DCT계수의 에너지비율들을 가산 및 평균하여 전체 영상에서 글자블록의 평균 에너지비율 $\langle R_k \rangle$ 를 계산한다. 그리고 상기 <수학식 6>과 같이 상기 글자블록의 평균 에너지비율 $\langle R_k \rangle$ 를 블러링 판단을 위한 기준값 B_{th} 와 비교하여 블러링 여부를 판정한다. 이때 상기 글자블록이 평균에너지비율 $\langle R_k \rangle$ 가 상기 기준값 B_{th} 보다 크거나 같으면 입력된 영상화면을 블러드 화면(blurred image)로 판정하고 상기 510 과정으로 되돌아간다. 도 14d는 블러드 영상으로 판정한 영상화면의 예를 도시하고 있다. 그러나 상기 글자블록이 평균에너지비율 $\langle R_k \rangle$ 가 상기 기준값 B_{th} 보다 작으면 입력된 영상화면을 정상영상(non-blurred image)화면으로 판정하고 상기 600 과정으로 진행하여 인식기50에 통보한다. 그러면 상기 인식기50은 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면의 글자를 인식하는 동작을 수행하게 된다. 도 14e는 영상블러링판정부20에서 인식 가능한 영상으로 판정한 영상화면의 예를 도시하고 있다.

<192> 두 번째로 도 2, 도 4, 도 6 및 도 7의 피사체기울기보정부60의 구성을 살펴본다.

<193> 도 15는 상기 피사체기울기보정부70의 구성을 도시하는 도면이다.

<194> 상기 도 15를 참조하면, 이진화부(binanzation part)210은 상기 입력부10에서 입력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는

화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 각 블록들의 화소들을 이진화하는 기능을 수행한다. 상기와 같이 이진화부210이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역을 이진화한 후, 이를 이용하여 글자열을 분류하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.

<195> 후보스트라이프생성부220은 상기 글자블록의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보 스트라이프(candidate stripe)를 생성한다. 상기 후보 스트라이프 생성부220은 상기 이진화된 글자블록들의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보 스트라이프들을 생성하며, 확장(dilation) 과정에서 상기 후보스트라이프들이 상하로 인접한 후보 스트라이프들이 붙는 것을 방지하기 위하여 축소(erosion)하는 동작을 수행한다.

<196> 스트라이프분류부230은 상기 후보스트라이프들 중에서 일정 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프이들을 분류한다. 상기 스트라이프분류부230은 상기 이진화된 후보스트라이프들의 모멘트를 이용한 블롭 크기(blob size) 및(또는) 이심율(eccentricity)을 계산하여 일정크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류한다. 여기서 상기 스트라이프들은 영상의 수평축을 기준으로 기울어진 영상화면 내의 피사체의 기울기의 방향각을 계산하기 위한 대상신호로 사용된다. 즉, 상기 스트라이프분류부230은 상기 이진화된 글자들이 서로 붙은 형태의 스트라이프를 이용하여 방향각을 구하기 위한 스트라이프들을 분류하는 기능을 수행한다.

<197> 회전각 결정부240은 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 각각 계산하여 그 개수를 누적하며, 누적된 개수가 가장 많은 방향각을 선택하여 기울어진 영상화면 내의 피사

체의 회전각으로 결정한다. 상기 회전각결정부240은 상기 글자열들의 방향각들을 각각 계산하며, 상기 계산된 결과의 계수를 누적하여 가장 많은 개수를 가지는 방향각을 회전각으로 결정한다.

<198> 기울기보정부250은 상기 입력부10에서 출력되는 영상신호를 입력하며, 상기 회전각결정부240의 회전각에 의해 상기 영상신호를 회전시켜 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다.

<199> 영상보정부260은 상기 기울기가 보정된 영상신호의 코너에 영상신호를 삽입한다. 즉, 상기 기울기보정부250이 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하면, 상기 영상신호의 회전에 따라 화소들이 없는 영역이 발생된다. 상기 영상보정부260은 상기 기울기 보정에 의해 화소들이 없게 되는 영상화면의 빈 영역에 특정 화소들을 채우는 기능을 수행한다. 이때 채워지는 화소들은 글자와 무관한 데이터들이므로, 상기 기울기보정부250의 출력을 그대로 영상화면의 글자를 인식하는데 영향을 미치지 않는다.

<200> 상기 기울기보정부250 또는 영상보정부260의 출력은 영역확장부70, 잡음검출부30 또는 영상이진화부40에 출력될 수 있다.

<201> 도 16은 상기 피사체기울기보정부60의 또 다른 구성 예를 도시하는 도면이다.

<202> 상기 도 16을 참조하면, 이진화부(binanzation part)210은 상기 입력부10에서 입력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 각 블록들의 화소들을 이진화하는 기능을 수행한다. 상기와 같이 이진화부210이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역을 이진화한 후, 이를 이용하여 글자열을 분류하기

위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.

<203> 수평화소감축부270은 상기 이진화된 영상화면에 대하여 수평방향으로 서브샘플링을 수행하여 상기 영상화면의 수평화소들을 감축한다. 상기 수평화소감축부270에서 수평화소들을 감축하는 이유는 후술하는 후보스트라이프 생성시 글자열이 수평 방향으로 잘 뭉쳐진 스트라이프로 될 수 있도록 한다.

<204> 후보스트라이프생성부220은 상기 글자블록의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보스트라이프들을 생성한다. 상기 후보스트라이프생성부220은 상기 이진화된 글자블록들의 영역에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 이웃하는 글자들이 접하게 되는 후보스트라이프들을 생성하며, 확장(dilation) 과정에서 상기 후보스트라이프들이 상하로 인접한 것들끼리 서로 붙는 것을 방지하기 위하여 축소(erosion) 동작을 수행한다.

<205> 수직화소감축부280은 상기 수평화소의 감축 비율로 상기 후보스트라이프로 변환된 영상화면에 대하여 수직방향으로 서브샘플링을 수행하여 수직화소들을 감축한다. 상기 수직화소감축부280은 상기 수평화소감축부270의 수평화소 감축에 따라 변경된 영상화면의 비율을 원래 영상화면의 비율로 복원시키기 위함이다. 상기 수직화소감축부280은 수평화소를 증가시켜도 동일한 기능을 수행할 수 있다.

<206> 스트라이프분류부230은 상기 수직화소가 감소된 상기 후보스트라이프들 중에서 일정 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류한다. 상기 스트라이프분류부230은 상기 이진화된 후보스트라이프들의 모멘트를 이용한 블롭 크기(blob size) 및 또는 이심률(eccentricity)을 계산하여 일정크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류한다.

여기서 상기 스트라이프들은 영상의 수평축을 기준으로 기울어진 영상화면 내의 피사체의 방향각을 계산하기 위한 대상신호로 사용된다. 즉, 상기 스트라이프분류부230은 상기 이진화된 글자들이 서로 붙은 형태의 스트라이프를 이용하여 방향각을 구하기 위한 스트라이프들을 분류하는 기능을 수행한다.

<207> 회전각 결정부240은 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 각각 계산하여 각 방향각의 개수를 누적하며, 누적된 개수가 가장 많은 방향각을 선택하여 기울어진 영상화면 내의 피사체의 회전각으로 결정한다. 상기 회전각결정부240은 상기 스트라이프들의 방향각들을 각각 계산하며, 상기 계산된 결과의 개수를 누적하여 가장 많은 개수를 가지는 방향각을 회전각으로 결정한다.

<208> 기울기보정부250은 상기 입력부10에서 출력되는 영상신호를 입력하며, 상기 회전각결정부240의 회전각에 의해 상기 영상신호를 회전시켜 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정한다.

<209> 영상보정부260은 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기가 보정된 영상화면의 귀퉁이(corner)에 영상신호를 삽입한다. 즉, 상기 기울기보정부250이 상기 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하면, 상기 영상화면의 회전에 따라 화소들이 없는 영역이 발생된다. 상기 영상보정부260은 상기 기울기 보정에 의해 화소들이 없게 되는 영상화면의 빈 영역에 특정 화소들을 채우는 기능을 수행한다. 이때 채워지는 화소들은 글자와 무관한 데이터들이므로, 상기 기울기보정부250의 출력을 그대로 출력하여도 영상화면의 글자를 인식하는데 영향을 미치지 않는다.

<210> 상기 기울기보정부250 또는 영상보정부260의 출력은 영역확장부70, 잡음검출부30 또는 영상이진화부40에 출력될 수 있다.

- <211> 상기 도 15 및 도 16과 같은 구성을 가지는 피사체기울기보정부60의 동작을 구체적으로 살펴본다. 여기서는 상기 도 16과 같은 구성을 가지는 피사체기울기보정부60을 중심으로 살펴보기로 한다.
- <212> 먼저 상기 입력되는 영상화면은 $N \times M$ 의 크기를 가지며, 본 발명의 실시예에서는 상기한 바와 같이 $640(N) \times 480(M)$ 화소의 크기를 가진다고 가정한다. 또한 상기 입력되는 영상은 컬러 영상(color image) 또는 색상정보가 없는 흑백영상(gray image)이 될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 영상화면이 흑백 영상이라고 가정한다.
- <213> 상기 영상화면은 이진화부210에 입력되어 블록으로 분할된 후 글자블록 및 배경블록으로 분류되며, 상기 분류된 블록 영상들을 이진화한다.
- <214> 도 17은 상기 이진화부210의 구성을 도시하는 도면이다. 상기 이진화부210은 상기 입력된 영상화면을 소정 크기의 블록들로 나누고, 각 블록들을 각각 글자블록 및 배경블록으로 분류한 후, 분류된 블록 영상들의 화소를 글자화소 및 배경화소들로 이진화한다. 이때 상기 이진화부210이 글자블록 및 배경블록으로 분류한 후, 블록 영상화소들을 이진화하는 목적은 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정할 때 글자열들의 방향각을 구하여 영상화면내의 피사체의 회전각을 구하기 위함이다. 상기 도 17을 참조하면, 블록분류부211은 입력되는 상기 영상화면을 설정된 블록크기로 분할하며, 상기 분할된 블록들을 글자블록 및 배경블록으로 분류한다. 그러면 블록그룹핑부213은 상기 분류된 글자블록을 인접한 8개의 블록들과 그룹핑하며, 기준값 계산부는 상기 그룹핑된 블록들로 부터 기준값을 생성한다. 그러면 화소판정부217은 상기 기준값 계산부에서 출력되는 기준값을 이용하여 상기 블록분류부211에서 출력되는 배경블록의 화소들은 제2밝기값을 가지는 배경

화소들로 일괄 변환하며, 상기 글자블록의 화소들은 상기 기준값에 의해 제1밝기값을 가지는 글자화소 및 제2밝기 값을 가지는 배경화소들로 이진화하여 출력한다.

<215> 도 18은 상기 도 17에서 블록분류부211의 상세 구성을 도시하는 도면이다. 상기 블록분류부211은 영상블러링판정부20의 블록분류부110과 동일하게 구성할 수 있다. 따라서 상기 도 18과 같은 블록분류부211은 상기 도 9와 같은 블록분류부110과 동일한 구성을 가지며, 영상화면에서 블록들을 분류하는 동작도 상기 블록분류부110의 동작과 동일하다.

<216> 상기와 같이 블록분류부211에 분류된 글자블록들의 화소는 0-255의 그레이 레벨(gray level)을 가질 수 있다. 상기 블록분류부211에서 출력되는 글자블록의 영상은 블록그룹핑부213 및 화소판정부217에 입력된다.

<217> 상기 블록분류부211에서 출력되는 분류된 블록들은 블록그룹핑부213에 인가된다. 이때 상기 이진화부210은 영상화면의 글자열을 분류하기 위한 것이므로, 배경블록들에 대해서는 소정 밝기 값을 가지는 배경화소로 일괄 변환한다. 따라서 상기 배경블록에 대해서는 블록그룹핑 및 기준값계산 동작을 수행하지 않는 것으로 가정한다.

<218> 상기 블록그룹핑부213은 상기 블록분류부211에서 출력되는 글자블록을 중심으로 인접한 8개의 블록들을 그룹핑하여 24×24화소의 크기를 가지는 그룹핑된 블록을 생성한다. 이는 상기 글자블록의 크기가 8×8화소의 크기를 갖는데, 이런 크기의 글자블록 하나만으로 배경화소와 글자화소를 구분하기 위한 기준값을 정하여 이진화 과정을 수행하면 블록의 크기가 너무 작아 인접한 글자블록의 기준값과 그 값의 차이가 크게 나서 이진화 영상에서 블록간의 불연속 현상이 발생할 수 도 있다. 따라서 상기와 같이 그룹핑된 블록

을 생성하여 이진화를 수행하기 위한 영역을 확장하므로써 이진화의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

<219> 화소기준값계산부215는 상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 화소기준값 Pth를 계산한다. 상기 화소기준값계산부215는 상기 화소기준값 Pth를 생성하며, 상기 화소기준값 Pth는 글자화소와 배경화소를 구분하여 이진화시 화소 기준값으로 사용된다. 이때 상기 화소기준값 Pth는 두 종류의 화소의 분산의 차 (between-class variance)가 최대가 되는 그레이 값(gray value)을 선택하는 오츠(Otsu)의 방식이나 카푸르(Kapur) 방식 등의 다른 방식을 사용하여 선택할 수 있다. 상기 오츠 방식을 사용하여 상기 화소기준값 Pth를 계산하는 것으로 가정한다. 상기 오츠방법에 의한 화소기준값 Pth 계산 방법은 하기와 같은 <수학식 7>에 의해 구할 수 있으며, 이는 오츠(N. Otsu)에 의해 발표된 논문 "A Threshold Selection Method from Gray-Level Histogram" [IEEE Trans. on Systems Man and Cybernetics, Vol.SMC-9, no.1, pp.62-66, Jan. 1979.]에 기재되어 있다.

<220>

$$Th_1 = \arg \max_T \sigma_B^2(T)$$

$$\begin{aligned} \sigma_B^2(T) &= P_1(\mu_1(T) - \mu)^2 + P_2(T)(\mu_2(T) - \mu)^2 \\ &= P_1(T)P_2(T)(\mu_1(T) - \mu_2(T))^2 \end{aligned}$$

$\sigma_B^2(T)$: between-class variance

T: gray value

μ : mean of the total pixels.

$\mu_i(T)$: mean of each class defined by T

$P_i(T)$: relative frequency of each class

【수학식 7】

<221> 그러면 상기 화소판정부217은 상기 블록분류부211에서 출력되는 글자블록의 각 화소들을 상기 화소 기준값을 이용하여 배경화소와 글자화소로 이진화하고, 상기 배경블록의 각 화소들을 배경화소로 일괄하여 이진화한다. 즉, 상기 화소판정부217은 상기 글자블록 영상이 입력되면 대응되는 화소기준값 Pth와 상기 글자블록의 화소들을 비교하며, 비교결과 상기 영상화소 값이 상기 화소기준값 Pth 보다 크거나 같으면 글자화소로 분류하고 작으면 배경화소로 분류한다. 그리고 상기 화소판정부217은 상기 분류된 결과에 따라 글자화소는 α 밝기 값으로 변환하고 배경화소는 β 밝기 값으로 변환하여 이진화한다. 상기 화소판정부217에서 글자블록의 화소들을 이진화하는 방법은 하기 <수학식 8>과 같다.

<222>

$$y_B(m,n) = \begin{cases} \alpha, & \text{if } y(m,n) \geq Pth \\ \beta, & \text{otherwise} \end{cases}$$

【수학식 8】

<223> 상기 <수학식 8>에서 $y(m,n)$ 은 상기 블록분류부211에서 출력되는 글자블록의 영상화소들이며, Pth는 상기 화소기준값이고, $y_B(m,n)$ 은 이진화된 글자블록의 화소들이다.

<224> 또한 상기 화소판정부217은 블록분류부211에서 출력되는 배경블록의 화소들을 수신하여 β 밝기 값으로 일괄 변환한다.

<225> 상기과 같이 이진화부210에서 이진화된 영상화면은 후보스트라이프생성부220 또는 수평화소감축부270에 입력될 수 있다. 여기서는 상기 수평화소감축부270에 입력되는 경우를 가정하여 살펴본다.

<226> 상기 수평화소감축부270은 상기 이진화된 영상에 대하여 수평방향으로 설정된 비율로 서브샘플링(subsampling)을 수행한다. 이때 상기 서브샘플링 비율은 2:1이라고 가정한다. 그러면 상기 수평화소감축부270은 상기 이진화된 영상신호에 대하여 수평방향으로

2:1로 서브 샘플링하여 수평방향 방향의 화소의 수를 1/2로 감축한다. 상기와 같이 수평화소를 감축하는 목적은 뒷단의 후보스트라이프생성부220에서 글자열이 스트라이프 형태로 잘 뭉쳐질 수 있도록 하기 위함이다.

<227> 상기 후보스트라이프생성부220은 상기 이진화부210에서 출력되는 이진화된 영상화면 또는 상기 수평화소감축부270에서 출력되는 수평화소가 감축된 이진화된 영상화면을 입력한다. 상기 후보스트라이프생성부220은 수신되는 영상화면에서 글자로 이루어진 각 글자열을 스트라이프로 만든다. 상기 후보스트라이프생성부220은 확장기(dilation part) 및 수축기(erosion part)로 구성되는 모포로지컬 필터(morphological filter: 형태학적 필터)로 구현할 수 있다. 상기 모포로지컬 필터는 상기 글자영역을 확장(dilation)한 후 수축(erosion)하여 글자들을 서로 접하게한다. 즉, 상기 확장기는 상기 이진화된 글자영역을 확장하여 이웃하는 글자들과 접하게 만들며, 이로인해 글자들이 서로 접하게 되는 글자열들을 생성하게 된다. 여기서 상기 생성되는 글자열을 후보스트라이프(candidate stripe)라 칭하기로 한다. 그리고 수축기는 상기 생성된 후보스트라이프를 수축한다. 이는 상기 확장 과정에서 상기 후보스트라이프들이 인접한 상하의 후보스트라이프들과 붙어버린 경우 이를 떨어지게 하기 위함이다. 상기와 같은 모포로지컬 필터는 곤잘레스(R.C.Gonzalez)와 우즈(R.Woods) 등에 의해 출판된 책 "Digital Image Processing" [2nd ed., Prentice Hall, pp.519-560, 2002.]에 기재되어 있다.

<228> 상기 수직화소감축부280은 상기 후보스트라이프생성부220에서 출력되는 영상에 대하여 수직방향으로 설정된 비율로 서브샘플링(subsampling)을 수행한다. 이때 상기 서브샘플링 비율은 상기 수평화소감축부270에서와 같은 2:1이라고 가정한다. 그러면 상기 수직화소감축부280은 상기 수평화소 감축에 의해 변환된 영상화면의 가로 대 세로 비율을

상기 영상화면의 비율로 환원시키기 위해 사용된다. 따라서 상기 수직화소감축부280에서 출력되는 영상화면은 상기 영상화면 크기의 가로 세로 각각 1/2로 감축된 영상화면을 출력한다. 여기서 상기 수직화소감축부280에 대신에 수평화소신장부를 사용할 수 있다. 그러면 상기 원 영상화면의 크기로 환원될 수 있다.

<229> 스트라이프분류부230은 상기 이진화부210에서 출력되는 이진화된 영상화면, 상기 후보스트라이프생성부220에서 생성되는 영상화면 또는 상기 수직화소감축부280에서 출력되는 영상화면을 입력할 수 있다. 여기서는 상기 수직화소감축부280에서 출력되는 영상화면을 입력하는 것으로 가정한다.

<230> 상기 스트라이프분류부230은 상기 이진화된 영상에서 생성된 후보스트라이프에 번호를 매긴다(labeling on candidate stripe). 이때 상기 번호가 매겨지는 후보스트라이프는 방향각을 계산하기 위한 후보스트라이프들이다. 이후 상기 스트라이프분류부230은 상기 번호가 매겨진 후보스트라이프들의 스트라이프 형태를 검사하여 어느 정도 크기 이상을 가지며, 길쭉한 모양을 가지는 후보스트라이프들을 분류한다. 이때 상기 후보스트라이프 분류 방법은 모멘트를 이용한 블럽 크기(blob size)와 이심율(eccentricity)을 이용한다. 하기 <수학식 9>는 블럽 크기와 이심율을 구할 때 사용되는 중심모멘트의 정의를 나타내고 블럽의 크기는 하기 <수학식 9>에서 $p=0$, $q=0$ 일 때 구해진다. 또한 하기 <수학식 10>은 중심 모멘트를 이용하려 이심율을 계산하는 방법을 나타내고 있다. 이는 피터스(Pitas)에 의해 출판된 책 "Digital Image Processing Algorithms" [Prentice Hall, pp.326-331, 1993.]에 기재되어 있다.

<231>
$$\mu_{pq} = \sum_x \sum_y (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q$$

【수학식 9】 \bar{x} : horizontal centroid of object
 \bar{y} : vertical centroid of object

<232>
$$e = \frac{4 \mu_{11}^2 + (\mu_{20} - \mu_{02})^2}{(\mu_{20} + \mu_{02})^2}$$

【수학식 10】

<233> 여기서 상기 이심율 e 는 후보스트라이프가 얼마나 긴 스트라이프를 가지는가를 나타낸다.

<234> 그리고 상기 <수학식 9> 및 <수학식 10>에서 각각 구해지는 블럽크기 μ ($=\mu_{00}$) 및 이심율 e 를 각각 미리 설정된 기준값 μ_{th} 및 e_{th} 와 비교하여 후보스트라이프를 스트라이프로 선택한다. 여기서 상기 기준값 μ_{th} 및 e_{th} 는 실험적으로 구하며, $\mu \geq \mu_{th}$ 및 (또는) $e \geq e_{th}$ 인 경우에 해당하는 후보스트라이프를 스트라이프로 분류한다. 본 발명의 실시예에서는 그러나 상기 블럽크기 μ 및 이심율 e 가 $\mu \geq \mu_{th}$ 및 $e \geq e_{th}$ 인 경우에 해당하는 후보스트라이프를 스트라이프로 분류하고, 상기 블럽크기 μ 및 이심율 e 중에 어느 하나라도 상기 기준값 μ_{th} 및 e_{th} 보다 작거나 또는 둘다 작은 경우에는 상기 후보스트라이프는 스트라이프로 선택하지 않는다고 가정한다. 즉, 이런 조건의 경우에는 해당하는 후보 스트라이프는 방향각을 계산하기에 적합하지 않는 스트라이프로 판단하여 스트라이프로 선택하지 않는다. 본 발명의 실시예에서는 상기 블럽크기 μ 및 이심율 e 들의 조건을 모두 만족하는 후보스트라이프를 스트라이프로 선택하는 것으로 설명하고 있지만, 상기 두 조건들 중에 어느 한 조건만 검사하여 후보스트라이프의 스트라이프 여부를 판정할 수도 있다.

<235> 상기와 같이 스트라이프분류부230에서 분류된 스트라이프들은 회전각결정부240에 입력되며, 상기 회전각결정부240은 상기 분류된 스트라이프들 각각에 대하여 방향각 (direction angle) θ 를 계산하며, 상기 계산된 방향각들의 개수를 누적하여 저장한다. 그리고 상기 개수가 누적 저장된 방향각들 중에서 가장 많은 개수를 가지는 방향각을 회전각으로 결정한다. 도 19는 상기 회전각결정부240에서 스트라이프의 회전각을 계산하는 절차를 설명하기 위한 도면이다. 상기 도 19에서 SP는 상기 스트라이프분류부230에서 분류된 스트라이프이며, x'축 및 y'축은 상기 스트라이프가 위치한 좌표 축이 된다. 따라서 스트라이프분류부230에서 출력되는 스트라이프들에 대하여 각각 상기 스트라이프의 x'축과 X축(real X axis) 간의 방향각 θ 를 계산하고, 상기 각 스트라이프에 대해 구해진 방향각 θ 의 개수를 누적하여 저장한다. 이때 상기 스트라이프 SP에 대한 방향각 θ 는 하기 <수학식 11>과 같이 구할 수 있다.

<236> **【수학식 11】**
$$\theta = \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{2\mu_{11}}{\mu_{20} - \mu_{02}}\right)$$

<237> 이후 상기 모든 스트라이프들에 대한 방향각 θ 의 계산을 완료한 후, 상기 회전각결정부240은 상기 누적된 방향각 θ 들의 개수를 검사하여 개수가 가장 많은 방향각 θ 를 회전각으로 결정한다. 즉, 상기 회전각결정부240은 개수가 가장 많은 방향각 θ 를 회전각으로 결정한다. 즉, 상기 회전각결정부240은 가장 많은 스트라이프들의 방향각 θ 를 회전각으로 결정한다.

<238> 상기 회전각이 결정되면, 기울기보정부250은 상기 입력부10에 출력되는 영상화면을 상기 회전각결정부240에서 결정된 회전각으로 영상화면을 회전시켜 영상신호의 기울기를 보정한다. 즉, 상기 기울기보정부250은 상기 회전각이 결정되면 회전 매트릭스에 의

해 상기 영상화면을 회전시킨다. 이때 상기 영상화면의 회전은 역매핑(inverse mapping) 방법을 이용한 회전방법을 사용할 수 있다. 역매핑과 회전방법에 관한 설명은 B.Jahne 등에 의해 출판된 책 "Handbook of Computer Vision and Applications" [Academic Press, vol 2, pp. 94-95, 1999] 그리고 L. G. Shapiro와 G.C.Stockman에 의해 출판된 "Computer Vision" [Prentice Hall, pp.415-418, 2001.]에 각각 기재되어 있다.

<239> 상기와 같이 기울기보정부250이 영상화면을 회전하면, 영상화면의 귀퉁이(corner)에는 화소들이 없는 공백이 나타난다. 상기 공백은 이후의 인식 과정에 영향을 미칠 수 있다. 영상보정부260은 상기 기울기보정부250에 기울기가 보정된 영상화면의 귀퉁이에 발생된 공백 영역에 특정 화소들을 채우는 기능을 수행한다(corner filling). 이때 상기 영상보정부260은 기울기가 보정된 영상화면의 귀퉁이에 공백에 화소를 채울 때, 수평방향으로 공백영역에서 가장 가까운 화소의 값으로 상기 공백 영역을 채울 수 있다. 또한 상기 공백영역에 이진화시 사용되는 배경화소의 밝기 값으로 일괄 보정할 수도 있다.

<240> 상기한 바와 같이 영상화면의 글자들을 인식할 때, 입력되는 영상화면의 글자열에 의한 스트라이프들을 추출한 후, 상기 스트라이프들의 기울기에 따른 방향각들을 계산하고, 상기 계산된 방향각들 중에서 가장 많은 방향각을 회전각으로 결정한 후, 상기 결정된 회전각에 따라 영상화면을 회전시킨다. 따라서 입력되는 영상화면의 피사체의 기울기를 보정한 영상화면을 만들 수 있다. 또한 상기 영상화면의 피사체의 기울기 보정시 화소가 없는 귀퉁이 공백을 특정 화소 밝기 값으로 채울 수 있어 인식시 에러를 줄일 수 있다.

<241> 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따른 영상화면 내의 피사체의 기울기 보정절차로도 20 및 도 21a-도 21h를 참조하여 살펴본다.

<242> 먼저 310 과정에서 입력되는 영상화면은 도 21a와 같다고 가정한다. 상기 도 21a와 같은 영상화면은 315과정에서 도 21b와 같이 이진화된다. 이때 상기 이진화 절차는 먼저 수신되는 영상화면을 미리 설정된 블록크기로 분할하며, 분할된 블록들을 각각 글자블록과 배경블록으로 분류한다. 그리고 글자블록을 중심으로 인접한 8개의 블록들을 그룹핑하여 그룹핑된 블록을 만들며, 상기 그룹핑된 블록으로부터 블록 영상의 화소를 글자화소 및 배경화소로 분류하기 위한 화소기준값을 생성한다. 이후 상기 분류된 글자블록의 화소들을 상기 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소로 분류하고, 상기 배경블록의 화소들은 일괄하여 배경화소로 변환한다. 따라서 상기 315과정에서는 상기 도 21a와 같은 입력 영상화면의 화소들을 도 21b와 같이 글자화소 및 배경화소들로 이진화하여 출력한다.

<243> 상기 도 21b와 같은 이진화 영상화면은 320단계에서 수평방향으로 서브샘플링되어 도 21c와 같은 영상화면으로 변환된다. 상기 도 21c의 영상화면은 상기 도 21b와 같은 영상화면을 수평방향으로 2:1 서브샘플링한 결과를 도시하고 있으며, 상기과 같이 수평방향으로 화소들을 서브샘플링하는 이유는 뒷단의 후보스트라이프 생성과정에서 글자열이 스트라이프 형태로 뭉쳐지도록 하기 위함이다. 이후 325단계 및 330단계에서 상기 수평 감축된 도 21c와 같은 영상화면을 모포로지컬 필터링하여 후보스트라이프들을 생성한다. 즉, 325단계에서는 상기 도 21c와 같은 영상화면의 이진화된 글자영역들을 확장(dilation)하여 이웃하는 글자들이 서로 접하게 만들어 도 21d와 같이 후보스트라이프를 만들고, 330단계에서는 도 21e와 같이 상기 확장과정에서 후보스트라이프가 상하로 인접한 다른 후보스트라이프와 붙어버린 것을 떨어지게 만든다. 상기과 같이 모포로지컬 필터링 동작을 수행하고 난 후, 335단계에서 상기 도 21e와 같은 영상화면의 수직화소를

서브샘플링하여 원래 영상화면의 비율로 환원시킨다. 도 21f는 모포로지컬 필터링한 이진화 영상의 수직방향의 화소들을 2:1 서브샘플링한 것으로, 상기 수직화소를 서브샘플링하는 목적은 축소된 영상에서 글자열의 기울어진 각도를 구하기 위함이다.

<244> 이후 340과정에서는 상기 도 21f와 같은 영상화면에서 후보스트라이프들에 대한 번호를 부여하며, 345단계에서 상기 각 후보스트라이프들의 이심을 및 블럽 크기를 계산하여 방향각을 계산하기 위한 스트라이프들을 선택한다. 그리고 350과정에서는 상기 선택된 스트라이프들에 대한 방향각을 계산하여 그 개수를 누적한다. 상기 선택된 스트라이프들에 대한 방향각의 계산을 완료하면, 355단계에서 개수가 누적된 방향각들 중에서 개수가 가장 많이 누적된 방향각을 영상화면의 회전각(skew angle)으로 결정한다.

<245> 상기 회전각이 결정되면, 360과정에서 상기 입력 영상화면을 상기 회전각으로 회전시켜 도 21g와 같이 영상화면의 피사체의 기울기를 보정한다. 상기 기울기가 보정된 도 21g와 같은 영상화면은 상기 영상화면의 회전에 의해 귀퉁이에 화소가 없는 공백부분이 발생된다. 이를 보정하기 위하여, 365단계에서 도 21h와 같이 상기 영상화면의 귀퉁이 부분에 수평방향으로 가장 가까운 화소 값을 선택하여 채운다. 이후 상기 도 21h와 기울기 및 영상화소의 보정이 종료된 화면은 370단계에서 영상영역확장부70, 잡음제거부30 또는 영상이진화부40에 출력된다.

<246> 세 번째로 도 3, 도 5, 도 6 및 도 7의 영상영역확장부70의 동작을 살펴본다.

<247> 도 22는 상기 영상영역확장부70의 구성을 도시하는 도면이다.

- <248> 상기 도 22를 참조하면, 상기 영상영역확장부70에 입력되는 영상화면은 입력부10 또는 피사체기울기보정부60에서 출력되는 영상화면이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(raw)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.
- <249> 블록분류부410은 상기 입력부10에서 발생하는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 특정한 값으로 변환하는 기능을 수행한다.
- <250> 메디안필터420은 상기 블록분류부410에서 출력되는 영상화면을 메디안 필터링하여 상기 영상화면에서 테두리나 잡음에 의해 잘못 분류된 글자영역을 제거한다. 즉, 상기 블록분류 동작을 수행하고 난 후의 영상화면에는 테두리나 잡음 등에 의하여 생성되는 고립된 글자블록(isolated character block)들을 포함할 수 있다. 상기 메디안필터420은 상기 블록분류 과정에서 잡음 등에 의해 글자블록으로 잘못 분류된 글자블록(고립된 글자블록)들을 제거하는 기능을 수행한다.
- <251> 위치탐색부430은 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 상기 위치탐색부430은 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평방향으로 스캔하여 가장 왼쪽에 위치한 글자블록의 위치(x1) 및 가장 오른쪽에 위치한 글자블록의 위치(x2)를 탐색하고, 수직방향으로 스캔하여 가장 상측에 위치한 글자블록의 위치(y1) 및 가장 하측에 위치한 글자블록의 위치(y2)를 탐색한 후, 상기 탐색된 결과에 따라 영상화면에서 글자영역의 위치를 결정한다. 이때 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치는 (x1,y1) 및 (x2,y2)가 된다. 이때 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치(x1,y1) 및 (x2,y2)는 입력 영상화면의 화면비율을 갖도록 결정한다. 이는 뒷단의 영상확장부450에서 영상을 확장할 때 왜곡을 방지하기 위해서이다.

- <252> 글자영역추출부440은 상기 위치탐색부430에서 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 즉, 상기 글자영역추출부440은 상기 위치탐색부430에서 출력되는 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 (x1,y1) 및 (x2,y2) 값을 입력하며, 상기 영상화면에서 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 (x1,y1) 및 (x2,y2) 내에 존재하는 영상화면을 추출한다. 따라서 상기 글자영역추출부440에서 출력되는 영상화면은 입력 영상화면에서 배경영역이 제거된 글자영역의 영상화면이 된다.
- <253> 영상확장부450은 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다. 여기서 상기 영상 확장은 보간에 의해 구현될 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 쌍선형보간 방법(bilinear interpolation)으로 구현한다고 가정한다. 이때 상기 영상확장은 상기 입력화면의 영상화면과 같은 크기가 되도록 보간 동작을 수행한다.
- <254> 상기 영상확장부450에서 출력되는 영상화면은 잡음제거부30 또는 영상이진화부40에 인가된다.
- <255> 도 23은 상기 영상영역확장부70의 또 다른 구성을 도시하는 도면이다.
- <256> 상기 도 23을 참조하면, 입력되는 영상화면은 상기 입력부10 또는 피사체기울기보정부60에서 출력되는 영상화면이다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.
- <257> 평균필터460은 상기 입력 영상화면을 평균필터링(mean filtering)하여 영상화면을 블러링되게 한다. 상기 평균필터링을 수행하는 이유는 상기 입력 영상화면을 블러링(blurring)시켜 뒷단에서 블록 분류시의 글자영역 밖의 배경영역의 영향을 줄이기 위함이다.

- <258> 블록분류부410은 상기 평균필터460에서 출력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 특정한 값으로 변환하는 기능을 수행한다. 상기와 같이 블록분류부가 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역을 특정화소값을 변환하여 글자영역을 추출할 수 있게 하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.
- <259> 화소감축부(subsampling part)470은 상기 블록분류부410에서 출력되는 영상화면을 서브샘플링하여 화소수를 감축한다. 상기 화소를 감축하는 이유는 뒷단에서 메디안 필터링을 수행할 때 필터창(filter window)을 작게하여 필터링 속도를 높이기 위함이다. 본 발명의 실시예에서는 상기 화소 감축 비율은 $(2:1)^2$ 라고 가정한다. 이런 경우, 상기 화소감축부470은 수평화소를 2:1로 서브샘플링하고 수직화소들을 2:1로 서브샘플링하므로, 출력되는 영상화면의 화소들의 수는 1/4로 감축된다.
- <260> 메디안필터420은 상기 화소감축부470에서 출력되는 영상화면을 메디안 필터링하여 상기 영상화면의 잘못 분류된 글자블록을 제거한다. 상기 메디안 필터420은 상기 블록분류 과정에서 잡음 등에 의해 글자블록으로 잘못 분류된 고립된 글자블록들을 제거하는 기능을 수행한다.
- <261> 화소복원부(interpolation part)480은 상기 메디안필터420에서 출력되는 영상화면의 화소들을 보간(interpolation)하여 확장한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 화소 보간 비율은 $(2:1)^2$ 라고 가정한다. 이런 경우, 상기 화소복원부480은 상기 메디안필터420에서 출력되는 영상화면의 수평화소 및 수직화소를 각각 2:1로 보간하므로 출력되는 영상화면의 크기는 4배로 확장된다. 상기 화소를 복원하는 이유는 글자영역의 정확한 위치

를 탐색하기 위하여, 상기 화소 감축 과정에서 감축된 영상화면의 크기를 원래 영상화면의 크기로 확장하기 위함이다.

<262> 위치탐색부430은 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 상기 위치탐색부430은 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평방향으로 스캔하여 가장 왼쪽에 위치한 글자블록의 위치(x_1) 및 가장 오른쪽에 위치한 글자블록의 위치(x_2)를 탐색하고, 수직방향으로 스캔하여 가장 상측에 위치한 글자블록의 위치(y_1) 및 가장 하측에 위치한 글자블록의 위치(y_2)를 탐색한 후, 상기 탐색된 결과에 따라 영상화면에서 글자영역의 위치를 결정한다. 이때 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치는 (x_1, y_1) 및 (x_2, y_2)가 된다. 이때 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치(x_1, y_1) 및 (x_2, y_2)는 입력 영상화면의 화면비율을 갖도록 결정한다. 이는 뒷단의 영상확장부170에서 영상을 확장할 때 왜곡을 방지하기 위해서이다.

<263> 글자영역추출부440은 상기 위치탐색부430에서 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 즉, 상기 글자영역추출부440은 상기 위치탐색부430에서 출력되는 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 (x_1, y_1) 및 (x_2, y_2) 값을 입력하며, 상기 영상화면에서 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 (x_1, y_1) 및 (x_2, y_2) 내에 존재하는 영상화면을 추출한다. 따라서 상기 글자영역추출부440에서 출력되는 영상화면은 입력 영상화면에서 배경영역이 제거된 글자영역의 영상화면이 된다.

<264> 영상확장부450은 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다. 여기서 상기 영상 확장은 보간에 의해 구현될 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 쌍선형보간 방법(bilinear interpolation)으로 구현한다고 가정한다. 이때 상기 영상확장은 상기 입력화면의 영상화면과 같은 크기가 되도록 보간 동작을 수행한다.

- <265> 상기 영상확장부450에서 출력되는 영상화면은 잡음제거부30 또는 영상이진화부40에 인가된다.
- <266> 상기 도 23에 도시된 영상 확장장치의 동작을 살펴보면, 상기 제1실시에 따른 영상확장장치에 블록분류기410의 전단에 위치되는 평균필터460과, 상기 메디안필터420의 앞단 및 뒷단 각각 화소감축부470 및 화소복원부480을 더 구비함을 알 수 있다. 상기 구성을 이외의 구성요소들의 동작은 상기 도 22의 영상영역확장부70의 동작과 동일하다.
- <267> 이하의 설명에서는 상기 도 23을 중심으로 상기 영상영역확장부70의 동작을 상세하게 살펴본다.
- <268> 먼저 입력되는 상기 영상화면은 $N \times M$ 의 크기를 가지며, 본 발명의 실시예에서는 상기한 바와 같이 $640(N) \times 480(M)$ 화소의 크기를 가진다고 가정한다. 또한 상기 입력되는 영상은 컬러 영상(color image) 또는 색상정보가 없는 흑백영상(gray image)이 될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 영상화면이 흑백 영상이라고 가정한다.
- <269> 상기 영상화면을 입력하는 평균필터460은 상기 영상화면을 평균필터링하여 영상화면을 블러링되게 만든다. 이는 뒷단의 블록분류부410에서 글자영역을 분류할 때 영상화면의 글자영역 밖의 배경영역의 영향을 덜받게 하기 위함이다. 상기와 같은 평균필터는 곤잘레스(R.C.Gonzalez)와 우즈(R.Woods) 등에 의해 출판된 책 "Digital Image Processing" [2nd ed., Prentice Hall, pp.119-123, 2002.]에 기재되어 있다.
- <270> 상기 평균필터링된 영상화면은 블록분류부410에 인가된다. 상기 블록분류부410은 상기 평균필터460에서 출력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록

들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 특정한 값으로 변환하는 기능을 수행한다.

<271> 도 24는 상기 도 22 및 도 23의 블록분류부410의 구성을 도시하는 도면이다. 상기 블록분류부410은 영상블러링판정부20의 블록분류부110과 동일하게 구성할 수 있다. 따라서 상기 도 24와 같은 같은 블록분류부410은 상기 도 9와 같은 블록분류부110과 동일한 구성을 가지며, 영상화면에서 블록들을 분류하는 동작도 상기 블록분류부110의 동작과 동일하다.

<272> 상기와 같이 블록판정부419에서 분류된 글자블록들의 화소는 0-255의 그레이 레벨(gray level)을 가질 수 있다. 그러면 블록화소보정부(block filling part)421은 상기 블록판정부419에서 분류된 글자블록의 화소들은 제1밝기값을 가지는 화소로 변환하고, 배경블록의 화소들은 제2밝기값을 가지는 화소들로 변환한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 블록화소보정부421이 글자블록의 화소들은 흰색 화소로 변환하고 배경블록의 화소들은 검은색 화소로 변환한다고 가정한다. 따라서 상기 블록화소보정부421은 상기 영상화면에서 글자블록으로 분류된 블록들은 흰색화소로 채우고 배경블록으로 분류된 블록들은 검은색 화소로 채운다. 상기와 같이 상기 블록분류부410이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류한 후, 각각 다른 밝기값을 가지는 화소값으로 채우는 하는 이유는 영상화면의 글자영역들을 표시하기 위함이다.

<273> 이후 상기 화소감축부470은 상기 블록분류부410에서 출력되는 영상화면을 서브샘플링하여 수평 및 수직화소 수를 감축한다. 상기 화소를 감축하는 이유는 뒷단의 메디안필터420에서 메디안 필터링을 수행할 때 필터창(filter window)을 작게하여 필터링 속도를 높이기 위함이다. 본 발명의 실시예에서는 상기 화소 감축 비율은 $(2:1)^2$ 라고 가정한다

. 이런 경우, 상기 블록분류부410에서 출력되는 영상화면의 화소들의 수는 1/4로 감축된다. 이런 경우 감축된 영상화면의 크기는 320×240 화소의 크기를 갖게된다.

<274> 그러면 상기 메디안필터420은 상기 화소감축부470에서 출력되는 영상화면을 메디안 필터링하여 상기 영상화면의 배경블록 및 잘못 분류된 글자블록을 제거한다. 상기 메디안 필터420은 상기 블록분류 과정에서 잡음 등에 의해 글자블록으로 잘못 분류된 고립된 글자블록들을 제거하는 기능을 수행한다. 상기와 같은 메디안필터는 제인(A.K.Jain)에 의해 출판된 책 "Fundamentals of Digital Image Processing" [Prentice Hall, pp.246-249.]에 기재되어 있다.

<275> 상기 영상화면을 메디안 필터링한 후, 화소복원부(interpolation part)480은 상기 메디안필터420에서 출력되는 영상화면의 수평 및 수직화소들을 보간(interpolation)하여 영상화면은 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 화소 보간 비율은 $(2:1)^2$ 라고 가정한다. 상기 화소를 복원하는 이유는 글자영역의 정확한 위치를 탐색하기 위하여, 상기 화소 감축 과정에서 감축된 영상화면의 크기를 원래 영상화면의 크기로 확장하기 위함이다.

<276> 위치탐색부430은 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 상기 위치탐색부430은 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평방향으로 스캔하여 가장 왼쪽에 위치한 글자블록의 위치(x1) 및 가장 오른쪽에 위치한 글자블록의 위치(x2)를 탐색하여 그 결과값을 저장한다. 이후 상기 영상화면을 다시 수직방향으로 스캔하여 가장 상측에 위치한 글자블록의 위치(y1) 및 가장 하측에 위치한 글자블록의 위치(y2)를 탐색한 후, 그 결과 값을 저장한다. 이후 상기 탐색된 결과에 따라 영상화면에서 글자영역 좌상단 및 우하단의 위치 (x1,y1) 및 (x2,y2)를 결정

한다. 이때 상기 글자영역의 위치($x1, y1$) 및 ($x2, y2$)는 입력 영상화면의 화면비율을 갖도록 결정한다. 이는 뒷단의 영상확장부170에서 영상을 확장할 때 왜곡을 방지하기 위해서이다. 본 발명의 실시예에서는 입력 영상화면의 가로 대 세로 비율이 4:3(640화소:480화소)이므로, 위치탐색부430에서 탐색하는 글자영역도 가로 대 세로 비율이 4:3이 되도록 글자영역 좌상단 및 우하단의 위치($x1, y1$) 및 ($x2, y2$)를 결정한다.

<277> 글자영역추출부440은 상기 위치탐색부430에서 탐색된 글자영역의 영상화면을 추출한다. 즉, 상기 글자영역추출부440은 상기 위치탐색부430에서 출력되는 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 ($x1, y1$) 및 ($x2, y2$) 값을 입력하며, 상기 입력부10에서 출력되는 영상화면에서 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 ($x1, y1$) 및 ($x2, y2$) 내에 존재하는 영상화면을 추출한다. 이때 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 ($x1, y1$) 및 ($x2, y2$)에 의해 상기 글자영역추출부450은 영상화면에서 수평 방향으로 $x1$ 위치에서 $x2$ 위치 사이, 그리고 수직방향으로 $y1$ 위치에서 $y2$ 위치 사이에 존재하는 화소들을 글자영역의 화소들로 추출한다. 상기 글자영역추출부440에서 출력되는 영상화면은 입력 영상화면에서 배경영역이 제거된 글자영역의 영상화면이 된다.

<278> 영상확장부450은 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다. 여기서 상기 영상 확장은 보간에 의해 구현될 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 쌍선형보간 방법(bilinear interpolation)으로 구현한다고 가정하며, 이는 하기 <수학식 12>와 같다.

<279>

$$v(x, y) = (1 - \Delta x)(1 - \Delta y)u(m, n) + (1 - \Delta x)\Delta y u(m, n + 1) \\ + \Delta x(1 - \Delta y)u(m + 1, n) + \Delta x\Delta y u(m + 1, n + 1) \\ \text{where } \Delta x = x - m \\ \Delta y = y - n$$

【수학식 12】

<280> 이때 상기 영상확장은 상기 입력 영상화면의 크기 및 화면비율과 같도록 보간 동작을 수행한다. 상기와 같은 쌍선형보간 방법은 프레스(W.H.Press)와 튜콜스키(S.A.Teukolsky) 등에 의해 출판된 책 "Numerical Recipies in C" [2nd ed., Cambridge, pp.123-125, 1988.]에 기재되어 있다.

<281> 그리고 상기와 같이 영상영역이 확장된 영상화면은 상기한 바와 같이 잡음제거부30 또는 영상이진화부40에 출력될 수 있다.

<282> 도 25는 본 발명의 실시예에 따른 영상확장 절차를 설명하기 위한 도면이며, 도 26a - 도 26h는 상기 도 25와 같이 영상영역을 확장하는 과정에서 생성되는 영상화면의 형태를 도시하는 도면이다.

<283> 상기 도 25의 절차에 의거 상기 도 26a - 도 26h의 영상화면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 영상확장 절차를 살펴보면, 510단계에서 도 26a와 같은 영상화면을 입력한다. 여기서 640(N)×480(M) 화소의 크기를 가지며, 색상정보가 없는 흑백영상(gray image)이 될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 영상화면이 흑백 영상이라고 가정한다. 이후 515단계에서는 도 26a와 같은 영상화면을 평균필터링하여 도 26b와 같이 블러드 영상화면(blurred image)를 생성한다. 이는 상기한 바와 같이 블록분류 과정에서 글자영역 밖의 배경영역의 영향을 덜받게 하기 위함이다.

<284> 이후 520단계에서 상기 도 26b와 같이 상기 평균필터링된 영상화면을 설정된 크기의 블록들로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자 블록 및 배경블록들로 분류한 후, 상기 분류된 글자블록의 화소들을 특정한 값으로 변환하는 기능을 수행한다. 상기와 같은 블록 분류 동작을 수행하면, 상기 영상화면은 글자블록 및 배경블록으로 분류되며, 상기 분류된 글자블록은 흰색 화소로 변환되고 배경블록은 검은색 화소로 변환된다. 따라서 영상화면은 분류된 블록에 따라 흰색 또는 검은색 화소로 채워진다. 상기와 같이 글자 및 배경블록으로 분류되어 각각 대응되는 블록의 화소값으로 보정된 영상화면은 도 26c와 같다.

<285> 상기 520단계에서 상기 도 26c와 같은 영상화면이 생성되면, 525단계에서 상기 도 26c와 같은 영상화면을 서브샘플링하여 도 26d와 같이 수평 및 수직화소가 감축된 영상화면을 생성한다. 상기 화소를 감축하는 이유는 다음 과정의 메디안 필터링 과정의 필터창(filter window)을 작게하여 필터링 속도를 높이기 위함이다. 상기 도 26d는 상기 서브샘플링 비율이 $(2:1)^2$ 인 경우의 영상화면이다. 상기와 같은 서브샘플링 동작을 수행한 후, 530단계에서 상기 도 26d와 같이 축소된 영상화면을 메디안 필터링한다. 상기 메디안 필터링 동작을 수행하면, 영상화면의 테두리 또는 잡음 등에 의해 잘못 분류되어 영상화면에 남아있는 고립된 글자블록들이 제거되며, 이때 생성되는 영상화면은 도 26e와 같다. 상기와 같이 메디안 필터링 동작을 수행하여 잘못 분류된 글자블록을 제거한 후, 535단계에서 상기 도 26e와 같이 상기 메디안 필터링된 영상화면의 수평 및 수직화소들을 보간(interpolation)하여 도 26f와 같이 영상화면을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다.

<286> 이후 540단계에서 상기 도 26f와 같이 원래 크기로 복원된 영상화면을 수평 및 수직방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색한다. 상기 위치탐색 절차는 상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평방향으로 스캔하여 가장 왼쪽에 위치한 글자블록의 위치(x_1) 및 가장 오른쪽에 위치한 글자블록의 위치(x_2)를 탐색하다. 그리고 상기 영상화면을 다시 수직방향으로 스캔하여 가장 상측에 위치한 글자블록의 위치(y_1) 및 가장 하측에 위치한 글자블록의 위치(y_2)를 탐색한다. 이후 545단계에서 상기 탐색된 결과에 따라 영상화면에서 글자영역 좌상단 및 우하단의 위치 (x_1, y_1) 및 (x_2, y_2)를 결정하며, 이때 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치(x_1, y_1) 및 (x_2, y_2)는 입력 영상화면의 화면비율을 갖도록 결정한다. 이는 다음 단계에서 영상을 확장할 때 왜곡을 방지하기 위해서이다.

<287> 상기와 같이 글자영역의 위치를 탐색한 후, 550단계에서 상기 도 26a와 같은 입력 영상화면에서 상기 탐색된 글자영역의 위치의 글자영역에 존재하는 영상화면을 추출한다. 즉, 상기 글자영역의 추출은 상기 도 26a와 같은 영상화면에서 상기 글자영역의 좌상단 및 우하단의 위치 (x_1, y_1) 및 (x_2, y_2) 내에 존재하는 영상화면을 도 26g와 같이 추출한다. 이때 추출되는 상기 도 26g와 같은 글자영역의 영상화면은 상기 입력 영상화면에서 수평 방향으로 x_1 위치에서 x_2 위치 사이, 그리고 수직방향으로 y_1 위치에서 y_2 위치 사이가 된다. 상기 글자영역의 영상화면은 입력 영상화면에서 배경영역이 제거된 글자영역의 영상화면이 된다.

<288> 상기 글자영역의 영상화면을 추출한 후, 555단계에서 영상확장부450은 상기 도 26g와 같은 글자영역의 영상화면을 도 26h와 같이 상기 입력 영상화면의 크기로 확장한다. 여기서 상기 영상 확장은 보간에 의해 구현될 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 쌍선

형보간 방법(bilinear interpolation)으로 구현할 수 있다. 상기 도 26h와 같이 확장된 영상화면은 560단계에서 인식기에 출력되거나 저장되어 다른 용도로 사용될 수 있다.

<289> 네 번째로 도 1 - 도 7의 잡음제거부30의 동작을 살펴본다.

<290> 일반적으로 디지털 카메라 등으로부터 피사체의 영상화면을 획득하는 경우에는 촬영되는 영상화면에서 잡음 성분이 포함된다. 상기와 같은 잡음 성분들 중에서 대표적인 잡음성분은 가우시안 잡음이 될 수 있다. 상기와 같은 가우시안 잡음을 제거하는데는 필터를 사용하는 방법이 일반적이며, 상기 가우시안 잡음을 제거하기 위한 다양한 종류의 잡음 제거 필터들이 있다. 그러나 명함등과 같은 영상화면을 촬영하는 경우에는 영상화면 내에서 글자 영역의 에지 부분에 많은 정보를 가지게 된다. 따라서 상기 명함과 같은 영상화면을 단순한 잡음 제거 필터만을 사용하여 잡음을 제거는 경우 경우에는 글자 정보의 심각한 손상을 일으킬 수 있다. 그래서 글자의 에지 정보를 잘 보존하면서 동시에 영상의 잡음을 잘 제거하기 위한 특수한 잡음 제거 필터가 필요하다. 본 발명의 실시예에서는 방향 리 필터(directional Lee filter)를 사용한다고 가정한다. 상기 방향성 리 필터에 대한 수식적 표현은 하기 <수학식13>과 같다.

<291>

$$\hat{x}(i, j) = m_x(i, j) + \frac{\sigma_x^2(i, j)}{\sigma_x^2(i, j) + \sigma_n^2} [\tilde{y}(i, j) - m_x(i, j)]$$

상기 <수학식 1>에서

 $m_x(i, j)$: 픽셀(i,j)위치에서 일정한 주변 영역의 국부 신호 평균 $\sigma_x^2(i, j)$: 픽셀(i,j)위치에서 일정한 주변 영역의 국부 신호 분산 σ_n^2 : 전체 영상으로부터 추정된 잡음의 분산 $\tilde{y}(i, j)$: 주요 에지 방향성의 가중치를 준 픽셀의 평균값 $\hat{x}(i, j)$: 잡음이 제거된 출력 영상

【수학식 13】

<292>

상기 <수학식 13>에서 영상화면의 국부영역의 신호 평균과 분산을 이용하여 적응적으로 필터의 파라미터를 조절한다. 상기 <수학식 13>은 영상화면의 배경영역에서는 하기 <수학식 14>와 같이 잡음의 분산이 국부신호의 분산보다 아주 크게되어 잡음이 제거된 출력영상은 곧 국부적인 평균값이 되고, 에지영역에서는 국부신호의 분산이 잡음의 분산보다 아주 크게되어 잡음 제거된 출력영상은 에지 방향성의 가중치를 준 픽셀의 평균값이 되어 에지를 잘 보존하면서 에지 영역의 잡음을 제거하게 된다.

<293>

$$IF \sigma_n^2 \gg \sigma_x^2, \hat{x}(i, j) = m_x(i, j) = m_y(i, j)$$

$$IF \sigma_n^2 \ll \sigma_x^2, \hat{x}(i, j) = \tilde{y}(i, j)$$

【수학식 14】

<294>

영상의 에지영역에서는 에지의 성분을 보존하면서 동시에 잡음을 제거하기 위해서 하기 <수학식 15>와 도 27B에서 보여주는 것처럼 주요 에지방향($90^\circ, 135^\circ, 0^\circ, 45^\circ$)에 직교하는 방향($0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$)으로의 1차원 평균 필터의 출력(y_θ)과 각 에지 방향에 대한 방향성의 가중치(w_θ)와의 곱의 합으로 구해진다.

<295>

$$\tilde{y}(i, j) = \sum_{\theta} w_{\theta} y_{\theta}(i, j)$$

【수학식 15】

<296>

$$y_{\theta}(i, j) = \frac{y_0}{2} + \frac{1}{4}(y_n + y_{n+4}) \quad n=1,2,3,4$$

【수학식 16】

<297>

상기 <수학식 16>에서는 도 27A와 도 27B를 참조하면 3×3 필터창 내에서 n=1~4까지 변하면서 각 에지 방향에 직교하는 방향(0°, 45°, 90°, 135°)으로의 일차원 평균필터를 수행하는 것을 보여준다. 이로서 각 에지영역의 잡음 성분을 제거하게 된다.

<298>

각 에지방향(90°, 135°, 0°, 45°)에 직교하는 방향(0°, 45°, 90°, 135°)으로의 일차원 평균 필터의 출력에 곱해지는 가중치를 구하는 수식은 하기 <수학식 18>과 같다. 상기 가중치(w_{θ})는 도 28A~도 28D에서처럼 3×3 필터창 내에서 n=1~4까지 변하면서 각 에지 방향(90°, 135°, 0°, 45°)으로 하기 <수학식 17>에서처럼 에지의 강도(D_{θ})를 계산한 뒤 각 에지 방향의 가중치의 정규화를 위해 하기 <수학식 18>과 같이 계산한다. 더 자세한 설명은 김(N. C. Kim)에 의해 발표된 논문 "Adaptive Image Restoration Using Local Statistics and Directional Gradient Information" [IEE Electronic Letters 4th, Vol.23, no.12, pp.610-611, June. 1987.]에 기재되어 있다.

<299>

$$D_{\theta} = \frac{1}{3} \left| \sum_{R_{\theta}^1} y_i - \sum_{R_{\theta}^2} y_i \right|$$

【수학식 17】

<300>

$$w_{\theta} = \frac{D_{\theta}}{\sum_{\theta} D_{\theta}}$$

【수학식 18】

- <301> 도 28E 및 도 28F를 참조하면, 명함영상에 대하여 영상화면의 잡음을 제거하지 않고 BAB(block adaptive binarization)로 이진화한 결과 영상과 잡음 제거 한 후 BAB로 이진화한 결과 영상을 각각 보여준다.
- <302> 상기 도 28E 및 도 28F에서 보면 잡음 제거한 후 이진화 결과에서 작은 글자 주위의 작은 점들과 큰 글자 안에서의 작은 홀들이 훨씬 줄어든 것을 볼 수 있다. 이것은 글자 인식률의 향상에 큰 기여를 하는 요인이 된다.
- <303> 다섯 번째로 상기 제1실시예 - 제7실시예의 영상이진화부40의 동작을 살펴본다.
- <304> 도 29는 영상이진화부40의 제1구성예를 도시하는 도면이다.
- <305> 상기 도 29를 참조하면, 입력되는 영상화면은 입력부10, 피사체기울기보정부60, 영상영역확장부70 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.
- <306> 블록분류부(block classification part)610은 상기 입력되는 영상화면을 소정 크기를 가지는 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 기능을 수행한다. 상기와 같이 블록분류부610이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역에 대해서만 이진화를 수행하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.
- <307> 에지향상부(edge enhancement part)620은 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록들의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 화소기준값을 계

산한다. 상기 에지향상부620은 상기 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다.

<308> 이진화부(binartization part)630은 상기 에지향상부620에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부610에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화한다. 이진화된 영상을 인식기50에 보내기에 앞서 영상을 압축하여 저장 공간의 효율성을 높이는 압축부를 첨가할 수 있다.

<309> 이후 인식기50은 상기 이진화부630에서 출력되는 이진화신호를 인식한다.

<310> 도 30은 상기 영상이진화부40의 제2구성예를 도시하는 도면이다.

<311> 상기 도 30을 참조하면, 입력되는 영상화면은 입력부10, 피사체기울기보정부60, 영상영역확장부70 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<312> 블록분류부(block classification part)610은 상기 입력부10에서 입력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 기능을 수행한다. 상기와 같이 블록분류부610이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역에 대해서만 이진화를 수행하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.

<313> 블록성장부(block growing part)640은 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록들을 확장한다. 상기 블록 분류시 글자 사이의 배경 영향으로 글자화소를 포함하는 블록이

배경블록으로 분류될 수 있으며, 상기 글자블록을 성장하는 이유는 이렇게 배경블록으로 분류된 화소들을 글자블록으로 확장하기 위함이다.

<314> 에지향상부(edge enhancement part)620은 블록성장부640에서 출력되는 글자블록의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 화소기준값을 발생한다. 상기 에지향상부620은 상기 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다.

<315> 이진화부(binanzation part)630은 에지향상부620에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부610에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화한다. 상기 이진화된 영상을 인식기50에 보내기에 앞서 영상을 압축하여 저장 공간의 효율성을 높이는 압축부를 첨가할 수 있다.

<316> 이후 인식기50은 상기 이진화부630에서 출력되는 이진화신호를 인식한다.

<317> 도 31은 상기 영상이진화부40의 제3구성예를 도시하는 도면이다.

<318> 상기 도 31을 참조하면, 입력되는 영상화면은 입력부10, 피사체기울기보정부60, 영상영역확장부70 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<319> 블록분류부(block classification part)610은 상기 입력부10에서 입력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 기능을 수행한다. 상기과 같이 블록분

류부610이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역에 대해서만 이진화를 수행하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.

<320> 블록그룹핑부(block grouping part)650은 상기 블록분류부610에서 출력되는 글자블록들을 입력하며, 상기 글자블록을 중심으로 인접한 8개의 블록들을 그룹핑하여 그룹화된 블록들을 생성한다. 이는 하나의 글자블록만으로 기준값을 정하여 이진화 동작을 수행하면 배경화소와 글자화소를 구분하기 위한 기준값이 인근 블록의 기준값과 그 값의 차이가 크게 나서 이진화 영상에서 블록간에 불연속 현상이 발생할 수도 있다. 따라서 상기 블록그룹핑부650에서 블록들을 그룹핑하는 이유는 글자블록 영역을 확장하여 글자블록의 이진화 신뢰성을 향상시키기 위함이다.

<321> 에지향상부(edge enhancement part)620은 블록그룹핑부650에서 출력되는 그룹핑된 글자블록의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 화소기준값을 발생한다. 상기 에지향상부620은 상기 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다.

<322> 블록분리부(block splitting part)660은 상기 에지향상부620에서 출력되는 그룹핑된 블록을 입력하며, 상기 그룹핑된 블록에서 상기 글자블록을 분리하여 출력한다. 즉, 상기 블록그룹핑부650에서 그룹핑된 블록에서 이진화를 위한 글자블록만을 분리하는 기능을 수행한다.

<323> 이진화부(binanzation part)630은 블록분리부620에서 분리된 글자블록들의

화소들을 상기 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부610에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화한다. 상기 이진화된 영상을 인식기50에 보내기에 앞서 영상을 압축하여 저장 공간의 효율성을 높이는 압축부를 첨가할 수 있다.

<324> 이후 인식기50은 상기 이진화부630에서 출력되는 이진화신호를 인식한다.

<325> 도 32는 영상이진화부40의 제4구성예를 도시하는 도면이다.

<326> 상기 도 32를 참조하면, 입력되는 영상화면은 입력부10, 피사체기울기보정부60, 영상영역확장부70 또는 잡음제거부30에서 출력되는 영상화면이 될 수 있다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다.

<327> 블록분류부(block classification part)610은 상기 입력부10에서 입력되는 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 기능을 수행한다. 상기과 같이 블록분류부610이 각 블록들을 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 이유는 글자가 포함되어 있는 영역에 대해서만 이진화를 수행하기 위함이다. 여기서 상기 블록은 상기한 바와 같이 8×8 화소의 크기를 가진다고 가정한다.

<328> 블록성장부(block growing part)640은 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록들을 확장한다. 상기 블록 분류시 글자 사이의 배경 영향으로 글자화소를 포함하는 블록이 배경블록으로 분류될 수 있으며, 상기 글자블록을 성장하는 이유는 이렇게 배경블록으로 분류된 화소들을 글자블록으로 확장하기 위함이다.

- <329> 블록그룹핑부(block grouping part)650은 상기 블록성장부640에서 출력되는 글자블록들을 입력하며, 상기 글자블록을 중심으로 인접한 주변 8개의 블록들을 그룹핑하여 그룹핑된 블록들을 생성한다. 이는 글자블록(8×8) 하나만으로 배경화소와 글자화소를 구분하기 위한 기준값을 정하여 이진화 과정을 수행하면 블록의 크기가 너무 작아 인접한 글자블록의 기준값과 그 값의 차이가 크게 나서 이진화 영상에서 블록간의 불연속 현상이 발생할 수도 있다. 따라서 상기 블록그룹핑부650에서 블록들을 그룹핑하는 이유는 글자블록 영역을 확장하여 글자블록의 이진화 신뢰성을 향상시키기 위함이다.
- <330> 에지향상부(edge enhancement part)620은 블록그룹핑부650에서 출력되는 그룹핑된 글자블록의 글자화소와 주변화소들 간의 관계를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨 화소들을 생성하며, 또한 상기 화소들을 이진화하기 위한 화소기준값을 발생한다. 상기 에지향상부620은 상기 쿼드래틱 필터 또는 개선된 쿼드래틱 필터를 사용할 수 있다.
- <331> 블록분리부(block splitting part)660은 상기 에지향상부620에서 출력되는 그룹핑된 블록을 입력하며, 상기 그룹핑된 블록에서 상기 글자블록을 분리하여 출력한다. 즉, 상기 블록그룹핑부650에서 그룹핑된 블록에서 이진화를 위한 글자블록만을 분리하는 기능을 수행한다.
- <332> 이진화부(binanzation part)630은 블록분리부620에서 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부610에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화한다. 상기 이진화된 영상을 인식기50에 보내기에 앞서 영상을 압축하여 저장 공간의 효율성을 높이는 압축부를 첨가할 수 있다.

- <333> 이후 인식기50은 상기 이진화부630에서 출력되는 이진화신호를 인식한다.
- <334> 상기 제1구성예의 영상이진화부40은 먼저 입력되는 영상화면을 블록으로 분할한 후, 분할된 블록들을 글자블록 및 배경블록으로 분류한다. 상기와 같이 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하는 이유는 이진화시 글자블록의 화소들에 대하여 에지 향상 및 이진화 동작을 수행하고, 상기 배경블록은 이진화의 특정 밝기 값으로 고정시킨다.
- <335> 또한 상기 제2구성예의 영상이진화부40은 에지를 향상시키기 전에 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록을 성장시키는데, 이는 상기 블록 분류시 배경블록에 글자 화소가 포함되는 것을 방지하기 위함이다. 따라서 상기 영상이진화부40은 상기 분류된 글자블록을 성장시킨 후, 배경블록으로 분류된 블록에 글자화소가 포함된 경우에는 이를 글자블록으로 보정하는 동작을 수행한다.
- <336> 또한 상기 제3구성예의 영상이진화부40은 에지를 향상시키기 전에 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록을 주변의 블록들과 그룹핑하며, 상기 그룹핑된 블록의 에지를 향상시킨 후 다시 원래의 글자블록으로 분리한 후 이진화 동작을 수행한다. 상기와 같이 글자블록을 그룹핑하는 이유는 상기 글자블록이 매우 작은 수의 화소들을 가지므로, 상기 글자블록의 주변블록들을 그룹핑하여 블록 영역을 확장하며, 이렇게 그룹핑된 블록의 에지를 향상시키기 위함이다.
- <337> 마지막으로 상기 제4구성예의 영상이진화부40은 상기 블록성장 및 블록그룹핑을 더 구비한다. 이하의 설명에서는 상기 제4구성예의 영상이진화부40을 중심으로 하여 구체적인 동작을 살펴보기로 한다. 또한 본 발명의 영상화면은 명함 영상신호로 가정한다.

- <338> 상기 입력되는 영상화면은 컬러 영상(color image) 또는 색상정보가 없는 흑백영상(gray image)이 될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 영상화면이 흑백 영상이라고 가정한다.
- <339> 상기 영상화면은 블록분류부610에 입력되어 블록으로 분할된 후 글자블록 및 배경블록으로 분류된다.
- <340> 도 33은 상기 블록분류부610의 구성을 도시하는 도면이다. 상기 블록분류부610은 영상블러링판정부20의 블록분류부110과 동일하게 구성할 수 있다. 따라서 상기 도 33과 같은 블록분류부610은 상기 도 9와 같은 블록분류부110과 동일한 구성을 가지며, 영상화면에서 블록들을 분류하는 동작도 상기 블록분류부110의 동작과 동일하다.
- <341> 상기와 같이 블록분류부610에 분류된 글자블록들의 화소는 0-255의 그레이 레벨(gray level)을 가질 수 있다. 상기 블록분류부610에서 출력되는 글자블록의 영상은 각각 에지향상부610, 블록성장부640, 또는 블록그룹핑부650에 입력될 수 있다. 여기서는 블록성장부640에 입력되는 경우를 살펴본다.
- <342> 상기 블록성장부640은 상기 분류된 글자블록의 영역을 성장(growing)한다. 이때 상기 블록분류부610에서 하나의 글자가 글자 사이의 배경의 영향으로 글자 화소를 포함하는 블록이 배경블록으로 분류되는 경우가 발생할 수 있다. 상기 글자블록을 성장하는 목적은 상기 글자블록을 확장하므로써, 상기 블록 분류시에 글자화소가 포함된 배경블록을 글자블록으로 변경하기 위함이다.
- <343> 상기 블록성장부640은 모포로지컬 필터(morphological filter: 형태학적 필터)를 사용하여 구현할 수 있다. 상기 모포로지컬 필터는 상기 글자블록을 확장(dilation)한

후 수축(erosion)하여는 닫힘(closing)으로써 글자블록을 성장한다. 즉 닫힘연산은 영역의 내부의 구멍을 채우는 역할을 하는데 우선 확장을 통해 글자 블록이 확장됨으로써 글자블록과 글자블록 사이의 고립된 배경블록들이 글자블록으로 변환되고 닫힘 연산의 수축을 통해 원래의 블록크기로 복원된다. 상기와 같은 모포로지컬 필터는 곤잘레스(R.C.Gonzalez)와 우즈(R.Woods) 등에 의해 출판된 책 "Digital Image Processing" [2nd ed., Prentice Hall, pp.519-560, 2002.]에 기재되어 있다. 그리고 상기 블록성장부640은 상기 블록 성장시 글자화소를 포함하고 있는 배경 블록을 글자블록으로 변경한다.

<344> 상기 블록성장부640에서 출력되는 글자블록들은 블록그룹핑부650 또는 에지향상부620에 입력될 수 있다. 여기서는 상기 블록그룹핑부650에 입력되는 경우를 살펴본다.

<345> 상기 블록그룹핑부650은 상기 블록분류부610 또는 상기 블록성장부640에서 출력되는 글자블록을 중심으로 인접한 8개의 블록들을 그룹핑하여 24×24화소의 크기를 가지는 그룹핑된 블록을 생성한다. 이는 상기 글자블록의 크기가 8×8화소의 크기를 갖는데, 이런 글자블록(8×8) 하나만으로 배경화소와 글자화소를 구분하기 위한 기준값을 정하여 이진화 과정을 수행하면 블록의 크기가 너무 작아 인접한 글자블록의 기준값과 그 값의 차이가 크게 나서 이진화 영상에서 블록간의 불연속 현상이 발생할 수도 있다. 따라서 상기와 같이 그룹핑된 블록을 생성하여 이진화를 수행하기 위한 영역을 확장함으로써 이진화의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

<346> 상기 블록그룹핑부650에서 출력되는 글자블록을 포함하는 그룹핑된 블록은 에지향상부620에 인가된다. 상기 에지향상부620은 상기 블록분류부610, 블록성장부640 또는 블록그룹핑부650에 출력되는 블록들을 입력할 수 있다. 이때 상기 블록분류부610 및 블록성장부640에서 출력되는 글자블록은 8×8화소의 크기를 가지는 블록이며, 상기 블록그룹

평부650에서 출력되는 그룹핑된 블록은 이진화할 글자블록 및 상기 글자블록과 인접하는 8개의 블록들이 그룹핑된 24×24 화소의 크기를 가진다.

<347> 상기 에지향상부620은 쿼드라틱 필터(quadratic filter: QF) 또는 개선된 쿼드라틱 필터(improved quadratic filter: IQF)를 사용할 수 있다. 상기 쿼드라틱 필터는 도 34에 도시된 바와 같이 글자블록을 정규화한 후 상기 정규화된 글자블록의 에지를 향상시키며, 상기 에지가 향상된 글자블록을 역정규화시켜 정규화 이전의 밝기값의 범위로 변환하며, 상기 역정규화된 글자블록으로부터 글자블록의 화소들을 이진화하기 위한 기준값 BTH를 생성한다. 그리고 개선된 쿼드라틱 필터는 도 36에 도시된 바와 같이 글자블록을 정규화한 후 상기 정규화된 글자블록의 에지를 향상시키며, 또한 상기 글자블록으로부터 계산된 기준값을 정규화시켜 글자블록의 화소들을 이진화하기 위한 기준값 BTH_N 을 생성한다.

<348> 먼저 상기 도 34를 참조하여 쿼드라틱 필터를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키는 동작을 살펴본다.

<349> 상기 도 34를 참조하면, 먼저 제1기준값계산부621은 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값 Th_1 을 계산한다. 상기 제1기준값계산부621은 상기 제1기준값 Th_1 을 계산하며, 상기 제1기준값 Th_1 은 글자화소와 배경화소를 구분하여 다음 단계에서 구분한 두 종류의 화소들을 정규화하는데 사용된다. 이때 상기 제1기준값 Th_1 은 두 종류의 화소의 분산의차(between-class variance)가 최대가 되는 그레이 값(gray value)을 선택한다. 상기 제1기준값 Th_1 은 오츠(Otsu) 방식 또는 카푸르(Kapur) 방식을 사용할 수 있다. 상기 오츠 방식을 사용하여 상기 제1기준값 Th_1 을 계산하는 방법은 상기 <수학식 19>에 의해 구할 수 있으며, 이는 오츠(N. Otsu)에 의해 발표된 논문

"A Threshold Selection Method from Gray-Level Histogram" [IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, Vol.SMC-9, no.1, pp.62-66, Jan. 1979.]에 기재되어 있다.

<350>

$$Th_1 = \arg \max_T \sigma_B^2(T)$$

$$\begin{aligned} \sigma_B^2(T) &= P_1(\mu_1(T) - \mu)^2 + P_2(T)(\mu_2(T) - \mu)^2 \\ &= P_1(T)P_2(T)(\mu_1(T) - \mu_2(T))^2 \end{aligned}$$

$\sigma_B^2(T)$: between-class variance

T: gray value

μ : mean of the total pixels.

$\mu_i(T)$: mean of each class defined by T

$P_i(T)$: relative frequency of each class

【수학식 19】

<351>

그리고 평균값 계산부623은 상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값Th1을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산한다. 상기 평균값 계산(mean computation for two classes) 과정을 살펴보면, 먼저 글자블록 x(m,n)의 화소들을 상기 제1기준값 Th1을 기준으로 하기 <수학식 20>와 같이 글자화소(character pixel: CP)와 배경화소(background pixel: BP)로 분류한 후, 하기 <수학식 21>과 같이 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 계산한다.

<352>

If $x(m,n) \geq Th1$ then CP

【수학식 20】

else BP

<353> 상기 <수학식 20>에서 x(m,n)은 글자블록을 의미하며, Th1은 상기 글자블록의 화소들을 글자화소 및 배경화소로 분류하기 위한 기준값이다.

<354>

$$\mu_0 = \frac{S_c}{N_c}$$

$$\mu_1 = \frac{S_b}{N_b}$$

【수학식 21】

<355> 상기 <수학식 21>에서 S_c 는 글자화소의 밝기 값의 합이고, N_c 는 글자화소의 수이며, S_b 는 배경화소의 밝기 값의 합이고, N_b 는 배경화소의 수이다.

<356> 그러면 정규화부625는 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 상기 평균값계산부623에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화한다. 상기 정규화부625는 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 정규화하여 입력되는 글자블록 영상의 밝기 값의 변화폭(dynamic range)을 줄이는 기능을 수행한다. 상기 정규화부625는 하기 <수학식 22>에 의해 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 정규화한다.

<357>

【수학식 22】
$$x_N(m,n) = \frac{(x(m,n) - \mu_1)}{(\mu_0 - \mu_1)}$$

<358> $x_N(m,n)$ 은 정규화된 글자블록을 나타내며, μ_0 는 글자화소의 평균 밝기 값을 나타내고, μ_1 은 배경화소의 평균 밝기 값을 나타낸다.

<359>

이후 상기 정규화된 글자블록 $x_N(m,n)$ 은 쿼드래틱 처리부627에서 쿼드래틱 처리되어 글자블록의 에지가 향상되고 잡음이 감소된다. 상기 쿼드래틱처리부627은 상기 정규화된 화소의 주변화소와 관계를 이용하여 에지를 향상시키고 잡음을 감소시키는 기능을 수행한다. 도 35는 상기 쿼드래틱 처리부627에서 처리되는 중심화소와 주변화소들을 도시하고 있으며, <수학식 23>은 상기 쿼드래틱 처리부627에서 글자블록 화소를 쿼드래틱 처리하여 에지 향상 및 잡음을 감소시키는 특성을 나타낸다. 상기 쿼드래틱 처리부627은

그레이 레벨차를 크게하여 글자화소는 진하게 처리하고 배경화소는 밝게 처리하므로써, 글자 부분의 에지를 선명하게 처리하는 동시에 잡음을 제거하는 기능을 수행한다.

<360>

$$y_0 = \left(h_0 x_0 + h_1 \sum_{i=1}^4 x_{2i-1} + h_2 \sum_{i=1}^4 x_{2i} \right) + \left(h_3 x_0^2 + h_4 \sum_{i=1}^4 x_{2i-1}^2 + h_5 \sum_{i=1}^4 x_{2i}^2 \right) +$$

$$\left(h_6 \sum_{i=1}^4 x_0 x_{2i-1} + h_7 \sum_{i=1}^4 x_0 x_{2i} \right) + \left(h_8 \sum_{i=1}^4 x_{2i-1} x_{2i^{*-1}} + h_9 \sum_{i=1}^4 x_{2i-1} (x_{2i} + x_{2i^{**}}) \right)$$

$$i^* = (i+1) \bmod 4, i^{**} = (i+3) \bmod 4$$

【수학식 23】

<361>

상기 쿼드래틱 처리부627의 출력은 역정규화부629에 입력되며, 상기 역정규화부629는 상기 쿼드래틱 처리된 글자블록 $y_N(m,n)$ 을 역정규화하여 출력 $y(m,n)$ 을 발생한다. 상기 역정규화부629는 상기 정규화부625에서 정규화한 글자블록의 화소들을 정규화 동작 이전의 밝기 값의 범위로 변환하는 기능을 수행한다. 이때 상기 역정규화부629는 하기 <수학식 24>과 같이 역정규화 동작을 수행한다.

<362>

【수학식 24】 $y(m,n) \sim \sim y_N(m,n) \{(\mu_0 - \mu_1)\} + \mu_1$

<363>

상기 역정규화부629에서 출력되는 글자블록 $y(m,n)$ 은 이진화부630 및 제2기준값 계산부671에 인가된다. 상기 제2기준값 계산부671은 상기 이진화부630에서 글자블록의 화소들을 글자화소 및 배경화소로 이진화하기 위한 제2기준값 Th_2 를 계산하며, 상기 제2기준값 Th_2 는 이진화부630의 기준값 BTH 가 된다. 상기 제2기준값 계산부671을 사용하는 이유는 상기 역정규화부629에서 정규화된 글자블록을 다시 원래의 밝기를 가지는 글자블록으로 역정규화하였기 때문이다. 이때 상기 제2기준값

계산부671은 상기 오츠 방식 또는 카푸르 방식에 의해 상기 기준값 BTH(제2기준값 Th2)를 계산할 수 있다. 이때 상기 오츠 방식을 사용하는 경우, 상기 제2기준값 계산부671은 상기 역정규화된 글자블록의 화소들을 상기 <수학식 19>과 같은 방법으로 계산하여 상기 기준값 BTH를 계산한다.

<364> 상기한 바와 같이 도 34와 같은 구성을 가지는 에지향상부620은 수신되는 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑된 블록) 내의 글자화소 및 배경화소들을 정규화하여 동적범위를 줄여 상기 정규화된 화소들을 쿼드래틱 처리하여 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)의 에지를 향상시킨 후, 다시 상기 정규화된 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)의 정규화된 화소들을 역정규화하여 원래의 화소의 그레이 레벨 범위로 복원한다. 그리고 상기 역정규화된 글자블록의 화소들로부터 글자블록의 화소들을 이진화하기 위한 기준값을 다시 계산한다.

<365> 상기 도 34와 같은 쿼드래틱 필터를 개선하여 도 36과 같은 개선된 쿼드래틱 필터 방식으로 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑된 블록)의 에지를 향상시킬 수 있다. 도 36은 개선된 쿼드래틱 필터를 사용하는 에지향상부620의 구성을 도시하고 있다.

<366> 상기 도 36을 참조하면, 먼저 제1기준값계산부621은 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값 Th1을 계산한다. 상기 제1기준값 발생부621은 상기 도 34의 제1기준값발생부621과 동일한 동작을 수행한다.

<367> 평균값계산부623은 상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값Th1을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산한다. 상기 평균값계산부623도 상기 도 34의 평균값계산부623과 동일한 동작을 수행한다.

- <368> 정규화부625는 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 상기 평균값계산부623에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화한다. 상기 정규화부625도 상기 도 34의 정규화부625와 동일한 동작을 수행한다.
- <369> 쿼드라틱처리부627은 상기 정규화된 화소의 주변화소와 관계를 이용하여 에지를 향상시키고 잡음을 감소시키는 기능을 수행한다. 도 35는 상기 쿼드라틱처리부627에서 처리되는 중심화소와 주변화소들을 도시하고 있으며, 상기 <수학식 23>은 상기 쿼드라틱처리부627에서 글자블록 화소를 쿼드라틱 처리하여 에지 향상 및 잡음을 감소시키는 특성을 나타낸다. 상기 쿼드라틱처리부627도 상기 도 34의 쿼드라틱처리부627와 동일한 동작을 수행한다.
- <370> 이때 상기 쿼드라틱처리부627의 출력인 정규화된 글자블록(또는 글자블록이 포함된 그룹핑된 블록)은 역정규화 동작을 수행하지 않고 그대로 출력된다. 따라서 이진화부630에서 글자블록의 화소들을 이진화하기 위한 기준값 BTH_N 을 생성하기 위하여, 상기 개선된 쿼드라틱필터는 상기 제1기준값 계산부621에서 계산되는 제1기준값 $Th1$ 을 기준값 정규화부362에서 정규화하여 제2기준값 $Th2$ 를 생성한다. 이때 상기 제2기준값 $Th2$ 는 상기 이진화부630에서 글자블록의 화소들을 이진화하기 위한 화소 기준값 BTH_N 으로 사용된다.
- <371> 상기 기준값정규화부681는 상기 정규화부315의 정규화방법과 동일한 방법으로 상기 제1기준값 $Th1$ 을 정규화한다. 상기 기준값정규화부681은 상기 제1기준값을 하기 <수학식 25>와 같이 정규화하여 제2기준값 $Th2$ (기준값 BTH_N)를 생성한다.

<372>
$$Th2 = \frac{(Th1 - \mu_1)}{(\mu_0 - \mu_1)}$$

【수학식 25】

<373> 상기 <수학식 25>에서 Th2는 이진화부630에서 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 정규화된 기준값 BTH_N이며, x_N(m,n)은 정규화된 글자블록을 나타내며, μ_0 는 글자화소의 평균 밝기 값을 나타내고, μ_1 은 배경화소의 평균 밝기 값을 나타낸다.

<374> 상기한 바와 같이 도 36과 같은 구성을 가지는 에지향상부620은 수신되는 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑된 블록) 내의 글자화소 및 배경화소들을 정규화하여 동적범위를 줄여 주고, 상기 정규화된 화소들을 쿼드래틱 처리하여 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)의 에지를 향상시킨다. 또한 상기 쿼드래틱처리부 627에서 출력되는 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)은 정규화된 블록이므로, 상기 제1기준값을 정규화하여 글자블록의 화소들을 이진화하기 위한 기준값BTH_N을 생성한다.

<375> 상기한 바와 같이 본 발명의 제1구성예-제4구성예의 영상이진화부40에서 에지향상부620을 도 34와 같은 쿼드래틱필터 또는 도 36과 같은 개선된 쿼드래틱 필터를 이용하여 구현할 수 있다. 상기 에지향상부620을 도36과 같은 개선된 쿼드래틱 필터를 이용하여 글자블록을 이진화 하면 도34와 같은 쿼드래틱 필터를 이용하여 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)을 이진화하여 얻은 이진화영상에서 글자 주위의 검은 블록이 생기는 문제를 해결하면서 에지를 향상시키는 기능을 수행한다. 이때 상기 개선된 쿼드래틱필터를 사용하는 경우에는 쿼드래틱 필터에서 사용하는 역정규화 동작을 수행하지 않는다. 따라서 상기 쿼드래틱 필터를 사용하는 경우에는 상기 쿼드래틱 처리된 글자블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)을 역정규화하는 동시에 역정규화된 글자블

록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)에서 기준값 BTH를 계산한다. 그러나 상기 개선된 쿼드래틱 필터를 사용하는 경우에는 상기 쿼드래틱 처리된 정규화 글자 블록(또는 글자블록을 포함하는 그룹핑블록)을 그대로 사용하며, 제1기준값을 정규화하여 상기 화소 기준값 BTH_N 을 계산한다.

<376> 상기 에지향상부620에서 글자블록을 출력하면 상기 에지향상부620의 출력은 이진화부630에 입력되며, 글자블록을 포함하는 그룹핑된 블록을 출력하면 상기 에지향상부620의 출력은 블록분리부660에 인가된다. 상기 글자블록을 포함하는 그룹핑된 블록을 입력하는 블록분리부660은 상기 그룹핑된 블록에서 상기 글자블록의 영상을 분리하여 출력한다. 이는 상기 블록그룹핑부650에서 글자블록의 주변블록들을 그룹핑한 것을 원래대로 복원하는 것이다. 즉, 24×24 화소 크기를 가지는 그룹핑된 블록에서 중앙에 위치한 8×8 화소 크기의 글자블록을 분리 추출한다.

<377> 상기 블록분리부660 또는 상기 에지향상부620에서 출력되는 글자블록은 이진화부630에 입력된다. 그리고 상기 이진화부630은 글자블록의 화소들을 이진화하기 위하여 상기 에지향상부620에서 출력되는 상기 기준값을 수신한다. 이때 상기 이진화부630에 입력되는 글자블록은 $y(m,n)$ (도 34와 같은 쿼드래틱 필터에서 출력되는 글자블록) 또는 $y_N(m,n)$ (도 36과 같은 개선된 쿼드래틱 필터에서 출력되는 글자블록)이 된다. 따라서 상기 화소 기준값도 BTH 또는 BTH_N 이 된다.

<378> 상기 이진화부630은 상기 수신되는 글자블록의 각 화소들을 상기 기준값을 이용하여 배경화소와 글자화소로 분류하고, 상기 분류된 글자화소 및 배경화소들을 두 개의 밝

기 값으로 변환하여 이진화 동작을 수행한다. 즉, 상기 이진화부630은 글자블록이 입력 되면 대응되는 기준값과 상기 글자블록의 화소들을 비교하며, 비교결과 상기 영상화소 값이 상기 기준값 보다 크거나 같은 글자화소로 분류하고 작으면 배경화소로 분류한다. 그리고 상기 이진화부630은 상기 분류된 결과에 따라 글자화소는 α 밝기 값으로 변환하고 배경화소는 β 밝기 값으로 변환하여 이진화한다. 상기 이진화부630에서 글자블록의 화소들을 이진화하는 방법은 하기 <수학식 26>과 같다.

<379>
$$y_B(m,n) = \begin{cases} \alpha, & \text{if } y(m,n) \geq BTH \text{ or } \text{if } y_N(m,n) \geq BTH_N \\ \beta, & \text{otherwise} \end{cases}$$

【수학식 26】

<380> 상기 <수학식 26>에서 $y(m,n)$ 및 BTH는 쿼드래틱 필터에서 출력되는 글자블록 및 기준값이고, $y_N(m,n)$ 및 BTH_N 은 개선된 쿼드래틱 필터에서 출력되는 글자블록 및 기준값이며, $y_B(m,n)$ 은 이진화된 글자블록이다.

<381> 또한 상기 이진화부630은 상기 블록분류부610 또는 블록성장부640에서 출력되는 배경블록 영상을 수신한다. 상기 이진화부630은 상기 배경블록의 화소들을 β 밝기 값으로 일괄 변환한다.

<382> 먼저 도 34와 같은 쿼드래틱 필터를 이용하여 글자블록의 에지를 향상시키는 동작을 살펴보면, 먼저 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값 $Th1$ 을 계산하며, 상기 제1기준값 $Th1$ 은 글자화소와 배경화소를 구분하여 다음 단계에서 두 종류의 화소들을 정규화하는데 사용된다. 이때 상기 제1기준값 $Th1$ 은 두 종류의 화소의 분산의 차(between-class variance)가 최대가 되는 그레이 값(gray value)을 선택하며, 상기 <수학식 19>에 의해 구할 수 있다.

- <383> 두 번째로 상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값 Th_1 을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 과정을 수행한다. 상기 평균값 계산(mean computation for two classes) 과정을 살펴보면, 먼저 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 상기 제1기준값 Th_1 을 기준으로 상기 <수학식 5>와 같이 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 <수학식 21>와 같이 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 계산한다.
- <384> 세 번째로 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 상기 평균값계산부623에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화한다. 상기 글자블록의 정규화 방법은 상기 <수학식 22>에 의해 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 정규화한다.
- <385> 네 번째로 상기 정규화된 글자블록 $x_N(m,n)$ 을 쿼드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨다. 상기 쿼드래틱 처리 과정에서는 글자블록의 그레이 레벨차를 크게하여 글자화소는 진하게 처리하고 배경화소는 밝게 처리하므로써, 글자 부분의 에지를 선명하게 처리하는 동시에 잡음을 제거하며, 이는 상기 <수학식 23>에 의해 수행된다.
- <386> 다섯 번째로 상기 쿼드래틱 처리된 글자블록 $y_N(m,n)$ 을 역정규화하여 $y(m,n)$ 을 발생한다. 상기 역정규화 과정은 상기 정규화 과정에서 정규화한 글자블록의 화소들을 정규화 동작 이전의 밝기 값의 범위로 변환하는 기능을 수행한다. 상기 역정규화 동작은 상기 <수학식 24>과 같이 수행한다.

- <387> 여섯 번째로 역정규화 과정에서 생성된 글자블록 $y(m,n)$ 을 이용하여 제2기준값 $Th2$ 를 생성한다. 상기 제2기준값 $Th2$ 는 글자블록의 화소들을 글자화소 및 배경화소로 이진화하기 위한 화소 기준값 BTH 가 된다. 이때 상기 제2기준값 $Th2$ 는 상기 오츠 방식 또는 카푸르 방식에 의해 구할 수 있다. 이때 상기 오츠 방식을 사용하는 경우, 상기 제2기준값 $Th2$ 는 상기 역정규화된 글자블록의 화소들을 상기 <수학식 19>과 같은 방법으로 계산하여 상기 화소기준값 BTH 를 계산한다.
- <388> 상기 도 36을 참조하여 글자블록의 에지를 향상시키는 동작을 살펴보면, 먼저 상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값 $Th1$ 을 계산한다. 상기 제1기준값 $Th1$ 의 발생 방법은 상기 도 34의 제1기준값 $Th1$ 과 동일한 방법으로 구할 수 있다.
- <389> 두 번째로 상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값 $Th1$ 을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산한다. 상기 평균 밝기 값을 계산하는 동작은 상기 도 34의 평균 밝기 값 계산 방법과 동일한 방법으로 구할 수 있다.
- <390> 세 번째로 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 상기 글자화소의 평균 밝기값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화한다. 상기 정규화 방법도 상기 도 34의 정규화 방법과 동일한 방법으로 구할 수 있다.
- <391> 네 번째로 상기 정규화된 화소의 주변화소와 관계를 이용하여 쿼드래틱 처리하므로써, 상기 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시킨다. 상기 쿼드래틱 처리 방법도 상기 도 34의 쿼드래틱 처리 방법과 동일한 방법으로 수행할 수 있다.

<392> 다섯 번째로 상기 제1기준값 $Th1$ 를 정규화하여 제2기준값 $Th2$ 로 생성한다. 이는 상기 쿼드래틱 처리된 글자블록을 역정규화하지 않고 정규화된 글자블록을 이진화 처리 과정으로 전달하기 때문이다. 따라서 상기 도 36과 같은 개선된 쿼드래틱 처리 방법을 사용하면 상기 제1기준값 $Th1$ 을 상기 <수학식 25>과 같이 정규화하여 제2기준값 $Th2$ (기준값 BTH_N)를 생성한다.

<393> 상기한 바와 같이, 쿼드래틱 필터를 사용하여 글자블록의 에지를 향상시킬 때, 본 발명의 실시예들에서는 상기 도 34와 같은 쿼드래틱 필터 또는 도 36과 같은 개선된 쿼드래틱 필터를 이용하여 구현할 수 있다. 상기 개선된 쿼드래틱 필터 방법은 상기 쿼드래틱 필터를 이용하여 글자블록을 이진화하여 얻은 이진화 영상에서 글자 주위의 검은 블록이 생기는 문제를 해결하면서 에지를 향상시키는 기능을 수행한다. 이때 상기 개선된 쿼드래틱 필터 방법을 사용하는 경우에는 상기 쿼드래틱 필터에서 사용하는 역정규화 동작을 수행하지 않는다. 따라서 상기 쿼드래틱 필터를 사용하는 경우에는 상기 쿼드래틱 처리된 글자 블록을 역정규화하는 동시에 역정규화된 글자블록에서 기준값 BTH 를 계산한다. 그러나 상기 개선된 쿼드래틱 필터를 사용하는 경우에는 상기 쿼드래틱 처리된 정규화 글자 블록을 그대로 사용하며, 제1기준값 $Th1$ 을 정규화하여 상기 기준값 BTH_N 을 계산한다.

<394> 도 37은 상기 에지향상부620을 쿼드래틱 필터를 사용하여 구현한 경우의 이진화 절차를 설명하기 위한 도면이다. 상기 도 37은 제4실시예에 쿼드래틱 필터를 사용하여 이진화 하는 경우의 절차를 도시하고 있다. 그리고 도 38a - 도 38i는 상기 도 37과 같은 절차로 이진화를 수행할 때의 영상을 도시하는 도면이다.

<395> 상기 도 37을 참조하면, 711단계에서 입력부10은 도 38a와 같은 영상화면을 입력한다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다. 그러면 713단계에서 블록분류부610은 상기 입력부10에서 발생되는 도 38a와 같은 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 블록 분할은 8×8 화소 단위로 이루어지며, 블록분류 과정을 수행하고 나면 도 38a와 같은 영상화면은 도 38b와 같이 글자블록 및 배경블록으로 분류된다. 상기 도 38b에서 그레이(gray) 부분은 글자블록으로 분류된 영역이며, 검은색(black) 부분은 배경블록으로 분류되었음을 의미한다.

<396> 그리고 715단계에서 블록성장부640은 도 38c와 같이 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록들을 확장한다. 이는 상기 블록 분류시 글자 사이의 배경 영향으로 글자화소를 포함하는 블록이 배경블록으로 분류될 수 있으며, 상기 글자블록을 성장하는 이유는 이렇게 배경블록으로 분류된 화소들을 글자블록으로 확장하기 위함이다. 이후 717단계에서 상기 블록성장부640은 상기 도 38c와 같이 성장된 영상화면의 글자블록들을 순차적으로 블록그룹핑부650에 출력한다. 이때 상기 블록그룹핑부650에 출력되는 영상은 글자블록으로써 도 38d와 같다. 619단계에서 상기 블록그룹핑부650은 상기 블록성장부640에서 출력되는 도 38d와 같은 글자블록들을 입력하며, 상기 글자블록을 중심으로 인접한 8개의 블록들을 그룹핑하여 도 38e와 같이 그룹핑된 블록들을 생성한다.

<397> 상기 도 38e와 같이 그룹핑된 블록들은 에지향상부620에 입력된다. 여기서 상기 에지향상부620은 상기한 바와 쿼드래틱 필터가 된다. 상기 쿼드래틱필터의 동작절차를 살펴보면, 721단계에서 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값 Th1을 계산한다. 상기 제1기준값 Th1은 상기 <수학식 19>과 같은 방법으로 구할 수

있다. 723단계에서 상기 <수학식 20> 및 <수학식 21>와 같은 계산을 수행하면서, 상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값 Th_1 을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산한다. 이후 725단계에서 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 상기 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 에 의해 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화한다. 상기 정규화부725는 상기 <수학식 22>에 의해 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 정규화한다.

<398> 이후 727단계에서 상기 정규화된 글자블록 $x_N(m,n)$ 을 쿼드래틱 필터링하여 글자블록의 에지 향상 및 잡음을 감소시킨다. 상기 쿼드래틱필터링 과정에서는 상기 <수학식 23>과 같은 계산 과정을 수행한다. 729단계에서 상기 쿼드래틱 처리된 글자블록 $y_N(m,n)$ 을 역정규화하여 출력블록 $y(m,n)$ 을 발생한다. 상기 역정규화 과정은 상기 <수학식 24>과 같은 계산을 수행하여 상기 정규화한 글자블록의 화소들을 정규화 동작 이전의 밝기 값의 범위로 변환한다. 상기 역정규화 과정을 수행하여 발생되는 영상은 도 38f와 같다. 그러면 731단계에서 상기 역정규화된 영상블록으로부터 글자블록의 화소들을 글자화소 및 배경화소로 이진화하기 위한 제2기준값 Th_2 를 발생하며, 상기 제2기준값 Th_2 는 이진화를 위한 화소기준값 BTH가 된다.

<399> 733단계에서 상기 쿼드래틱 처리된 도 38f와 같이 에지가 향상된 그룹핑된 블록을 입력하며, 상기 그룹핑된 블록에서 상기 글자블록을 분리하여 도 38g와 같

이 출력한다. 즉, 상기 블록분리과정에서는 상기 그룹핑된 블록에서 중앙에 위치한 글자 블록만을 분리하는 기능을 수행한다. 그리고 735단계에서 상기 블록분리된 도 38g와 같은 글자블록들의 화소들을 상기 기준값BTH와 비교하여 도 38h와 같이 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다. 또한 상기 블록분류과정 또는 블록성장 과정에서 발생하는 배경블록의 화소들은 제2밝기 값으로 이진화한다.

<400> 상기와 같은 동작을 반복하면서 글자블록 및 배경블록의 이진화 동작을 수행하며, 영상화면의 모든 블록에 대한 이진화 동작이 종료되면, 737단계에서 이를 감지하며, 739단계에서 도 38i와 이진화된 영상화면을 출력한다.

<401> 도 39는 상기 예지향상부620을 개선된 쿼드래틱 필터를 사용하여 구현한 경우의 이진화 절차를 설명하기 위한 도면이다. 그리고 도 40a - 도 40g는 상기 도 37과 같은 절차로 이진화를 수행할 때의 영상을 도시하는 도면이다.

<402> 상기 도 39를 참조하면, 711단계에서 입력부10은 도 39a와 같은 영상화면을 입력한다. 여기서 상기 영상화면은 640(column)×480(row)의 화소들로 이루어진다고 가정한다. 그러면 713단계에서 블록분류부610은 상기 입력부10에서 발생하는 도 39a와 같은 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들에 포함되는 화소들을 검사하여 글자블록 및 배경블록들로 분류하는 기능을 수행한다. 여기서 상기 블록 분할은 8×8 화소 단위로 이루어지며, 블록분류 과정을 수행하고 나면 도 40a와 같은 영상화면은 도 40b와 같이 글자블록 및 배경블록으로 분류된다. 상기 도 40b에서 그레이(gray) 부분은 글자블록으로 분류된 영역이며, 검은색(black) 부분은 배경블록으로 분류되었음을 의미한다.

<403> 그리고 715단계에서 블록성장부640은 도 40c와 같이 상기 블록분류부610에서 분류된 글자블록들을 확장한다. 이는 상기 블록 분류시 글자 사이의 배경 영향으로 글자화소

를 포함하는 블록이 배경블록으로 분류될 수 있으며, 상기 글자블록을 성장하는 이유는 이렇게 배경블록으로 분류된 화소들을 글자블록으로 확장하기 위함이다. 이후 717단계에서 상기 블록성장부640은 상기 도 40c와 같이 성장된 영상화면의 글자블록들을 순차적으로 블록그룹핑부650에 출력한다. 이때 상기 블록그룹핑부650에 출력되는 영상은 글자블록으로써 도 40d와 같다. 619단계에서 상기 블록그룹핑부650은 상기 블록성장부640에서 출력되는 도 40d와 같은 글자블록들을 입력하며, 상기 글자블록을 중심으로 인접한 8개의 블록들을 그룹핑하여 도 40e와 같이 그룹핑된 블록들을 생성한다.

<404> 상기 도 40e와 같이 그룹핑된 블록 영상들은 에지향상부620에 입력된다. 여기서 상기 에지향상부620은 상기한 바와 개선된 쿼드래틱 필터가 된다. 상기 개선된 쿼드래틱 필터의 동작절차를 살펴보면, 621단계에서 상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값 Th_1 을 계산한다. 상기 제1기준값 Th_1 은 상기 <수학식 19>과 같은 방법으로 구할 수 있다. 623단계에서 상기 <수학식 20> 및 <수학식 21>와 같은 계산을 수행하면서, 상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값 Th_1 을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산한다. 이후 725단계에서 상기 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 μ_0 및 배경화소의 평균 밝기 값 μ_1 을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화한다. 상기 정규화 과정에서는 상기 <수학식 22>에 의해 입력되는 글자블록 $x(m,n)$ 의 화소들을 정규화한다.

<405> 이후 727단계에서 상기 정규화된 글자블록 $x_N(m,n)$ 은 개선된 쿼드래틱처리부627에서 개선된 쿼드래틱 처리되어 글자블록의 에지가 향상되고 잡음이 감소된다. 상기 쿼드래틱처리 과정은 상기 <수학식 23>과 같은 계산 과정을 수행한다. 그리고 751단계에서는

상기 정규화 과정과 동일한 방법으로 상기 제1기준값 Th_1 을 상기 <수학식 25>와 같이 정규화하여 제2기준값 Th_2 (화소기준값 BTH_N)를 생성한다.

<406> 그리고 733단계에서는 상기 개선된 쿼드래틱처리된 그룹핑된 블록을 입력하며, 상기 그룹핑된 블록에서 상기 글자블록을 분리하여 출력한다. 즉, 상기 블록분리 과정은 상기 그룹핑된 블록에서 중앙에 위치한 글자블록만을 분리하는 기능을 수행한다. 그리고 735단계에서 상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 화소 기준값 BTH_N 과 비교하여 도 40f와 같이 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화한다. 상기 블록분류 과정 또는 블록성장 과정 수행 후 생성된 배경블록의 화소들은 제2밝기 값으로 이진화한다.

<407> 상기와 같은 동작을 반복하면서 글자블록 및 배경블록의 이진화 동작을 수행하며, 영상화면의 모든 블록에 대한 이진화 동작이 종료되면, 737단계에서 이를 감지하며, 739단계에서 도 40g와 이진화된 영상화면을 출력한다.

<408> 상기와 같은 본 발명의 제1실시예 - 제7실시예의 전처리 장치를 이용하여 인식하고자 영상화면을 전처리한 후 인식하면 영상화면에 포함된 글자의 인식 성능을 향상시킬 수 있다. 하기와 같은 입력부10 및 인식기50을 사용하여 본 발명의 실시예에 따른 전처리장치를 이용하여 인식한 실험 결과는 다음과 같다. 여기서 입력부10은 카메라로써 Nevicom 사의 카메라 Nexicam(digital camera for HP IPAQ pocket PC)를 사용하고, 인식기50은 FineReader 5.0 office trial version(company: ABBYY, mainly recognizes English language)과 GN2000 test version(company: HIART corporation, recognizes Korean and English)을 사용하였다.

<409> 실험 방법은 전처리장치를 사용하여 인식하는 방법과 전처리장치를 사용하지 않고 인식하는 방법의 인식률(recognition rate)을 비교하여 살펴본다. 상기 인식률은 하기 <수학식 27>과 같다.

<410> **【수학식 27】**
$$\text{Recognition rate} = \frac{\# \text{ of recognized characters}}{\text{total } \# \text{ of characters}}$$

<411> 그리고 실험에서 사용되는 영상화면들은 기울어진 영상화면, 정상 영상화면 및 나쁜 조건의 영상화면(ill-conditioned image) 등을 사용한다. 여기서 나쁜 조건의 영상화면은 암영이 진 영상(shadowed image), 불균일한 조도의 영상화면(irregularly illuminated image), 넓게 블러드된 영상(softly blurred image)등이 될 수 있다.

<412> 먼저 실험 1은 기울어진 영상화면의 글자를 인식하는 실험으로써, 도 41a는 입력되는 영상화면으로써 15도 정도 기울어진 영상화면이며, 도 41b는 전처리장치를 통해 영상화면의 피사체의 기울기를 보정한 후 글자를 인식한 결과를 나타내는 영상화면이다. 여기서 상기 인식기50은 FineReader를 사용하였으며, 실험하기 위한 영상화면은 영문 명함 이 촬영할 때 영상화면 내의 피사체가 기울어진 조건의 영상화면이다. 이때 상기 도 41a와 같이 피사체가 기울어진 영상화면의 기울기를 보정한 후 이진화하면, 인식기50의 인식률은 96%가 되며, 기울기를 보정하지 않고 인식하는 경우에는 인식기50의 인식률은 0%가 되었다.

<413> 두 번째로 실험2는 영상화면 내의 글자영역을 확장하여 인식하는 실험으로써, 도 42a는 입력되는 영상화면을 나타내며, 도 42b는 영상영역(ROC extension)을 확장하지 않고 도 42a와 같은 입력 영상화면의 글자를 그대로 인식한 경우의 이진화된 영상화면을 나타내며, 도 42c는 전처리장치를 통해 영상영역을 확장한 후 글자를 인식한 결과를 나

타내는 영상화면이다. 여기서 상기 인식기50은 GN2000을 사용하였다. 이때 상기 도 42a와 같은 영상화면의 글자영역을 확장하여 글자를 인식하면 도 42c에 도시된 바와 같이 인식률은 55%가 되었으며 영상영역 확장없이 그대로 글자를 인식하는 경우에는 도 42b에 도시된 바와 같이 인식률은 38%가 되었다. 하기 <표 1>은 입력되는 영상화면의 글자영역을 확장하는 전처리 동작을 수행한 후 글자를 인식하는 방법과 글자영역의 확장없이 그대로 글자를 인식하는 방법의 실험 결과를 비교하는 테이블이다.

<414> 【표 1】

	without ROC extension	with ROC extension	software
image 1	89%(126/141)	92%(130/141)	FineReader
image 2	75%(103/136)	85%(116/136)	
image 3	97%(162/166)	96%(160/166)	
image 4	38%(68/177)	55%(98/177)	GN2000
image 5	52%(58/112)	78%(87/112)	

<415> 세 번째로 실험3은 정상 조건의 영상화면의 글자를 인식하는 실험으로써, 도 43a는 입력되는 영상화면을 나타내며, 도 43b는 전처리 동작을 수행하지 않고 도 43a와 같은 입력 영상화면의 글자를 그대로 인식한 경우의 이진화된 영상화면을 나타내며, 도 43c는 전처리장치를 통해 입력되는 영상화면을 전처리한 후 글자를 인식한 결과를 나타내는 영상화면이다. 여기서 상기 인식기50은 FineReader를 사용하였다. 이때 상기 도 43a와 같은 영상화면을 본 발명의 실시예에 따른 전처리장치를 통해 전처리한 후 글자를 인식하면 도 43c에 도시된 바와 같이 인식률은 93%가 되었으며, 전처리 동작을 수행하지 않고 그대로 글자를 인식하는 경우에는 도 43b에 도시된 바와 같이 인식률은 82%가 되었다. 하기 <표 2>는 FineReader에 의해 입력되는 정상조건의 영상화면의 전처리 동작을 수행

한 후 글자가 인식된 결과와 전처리 동작없이 그대로 글자가 인식된 결과를 비교하는 테이블이다.

<416> 【표 2】

	without preprocessing	with preprocessing
image 1	86%(291/337)	92%(321/337)
image 2	68%(130/189)	85%(167/189)
image 3	82%(145/176)	96%(165/176)
image 4	77%(126/163)	55%(154/163)
image 5	87%(177/202)	78%(186/202)

<417> 네 번째로 실험4는 나쁜 조건의 영상화면의 글자를 인식하는 실험으로써, 도 44a는 입력되는 영상화면을 나타내며, 도 44b는 전처리 동작을 수행하지 않고 도 44a와 같은 입력 영상화면을 그대로 인식한 경우의 이진화된 영상화면을 나타내며, 도 44c는 전처리 장치를 통해 입력되는 영상화면을 전처리한 후 글자를 인식한 결과를 나타내는 영상화면이다. 여기서 상기 인식기50은 FineReader를 사용하였다. 이때 상기 도 44a와 같은 영상화면을 본 발명의 실시예에 따른 전처리장치를 통해 전처리한 후 인식하면 도 44c에 도시된 바와 같이 인식률은 83%가 되었으며, 전처리 동작을 수행하지 않고 그대로 인식하는 경우에는 도 44b에 도시된 바와 같이 인식률은 63%가 되었다. 하기 <표 3> 및 <표 4>는 각각 FineReader 및 GN2000에 의해 입력되는 나쁜 조건의 영상화면의 전처리 동작을 수행한 후 글자가 인식된 결과와 전처리 동작없이 그대로 인식된 결과를 비교하는 테이블이다.

<418>

【표 3】

	without preprocessing	with preprocessing
image 1	38%(43/112)	90%(101/112)
image 2	36%(88/238)	54%(130/238)
image 3	63%(152/238)	83%(199/238)
image 4	26%(60/229)	68%(157/229)
image 5	31%(59/189)	61%(116/189)

<419> 【표 4】

	without preprocessing	with preprocessing
image 1	45%(63/137)	59%(82/137)
image 2	51%(69/135)	61%(83/135)
image 3	14%(12/84)	86%(73/84)
image 4	21%(28/129)	42%(55/129)
image 5	45%(37/81)	70%(57/81)

【발명의 효과】

<420> 상기한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 영상화면의 글자를 인식할 때 전처리 과정에서 입력되는 영상화면이 블러링 화면인지 아닌지 판단하므로써 인식되는 영상화면의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한 상기 영상화면의 블러링 여부를 판정할 때 글자블록들을 대상으로 판정하므로, 영상화면의 블러링을 판정하는 절차를 간단하게 수행할 수 있는 이점이 있다.

<421> 두 번째로 영상신호를 인식하기 위한 전처리 동작을 수행할 때, 입력되는 영상화면의 피사체의 기울기를 계산하여 기울기에 대응하는 회전각을 구한 후, 입력되는 영상화면을 상기 회전기에 의해 회전시켜 피사체의 기울기를 보정하므로, 영상화면의 글자 인

식 성능을 향상시킬 수 있다. 또한 상기 영상화면의 회전에 의해 발생하는 영상화면의 귀퉁이 화소들을 보정하므로써, 영상신호의 회전에 의한 영상을 보정할 수 있다.

<422> 세 번째로 영상신호를 처리하기 전처리 동작을 수행할 때, 입력되는 영상화면의 글자영역의 위치를 탐색하고, 상기 탐색된 글자영역의 영상을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상을 입력 영상화면의 크기로 확장하므로써, 인식시 글자영역만을 인식하게 되어 인식 성능을 향상시킬 수 있는 이점이 있다. 또한 상기 영상화면의 글자영역과 배경영역으로 분류하고, 상기 글자영역으로 오분류된 영역들을 삭제할 수 있어 글자영역의 탐색 성능을 향상시킬 수 있다.

<423> 네 번째로 영상신호에서 글자를 인식하기 위한 전처리 동작을 수행할 때, 영상화면을 처리할 블록 단위로 분할한 후, 분할된 블록들을 글자블록과 배경블록으로 분류하고, 분류된 글자블록들만 쿼드래틱 처리한 후 글자화소 및 배경화소로 이진화처리하며, 배경블록의 화소들은 모두 배경화소로 일괄 처리한다. 따라서 불균일한 조명이나 영상 내에 그림자가 생기는 열악한 조건에서 촬영된 영상에 대해서도 이진화 성능의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한 상기 블록 분류시 배경블록으로 포함될 수 있는 글자화소를 글자블록을 성장하여 글자블록에 포함시켜 글자블록 분류의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 그리고 이진화 처리시 글자블록을 중심으로 인접한 8개의블록들을 그룹핑하여 쿼드래틱 처리한 후, 이진화처리 전단계에서 다시 그룹핑된 블록에서 글자블록을 분리하므로써, 글자블록의 이진화 처리에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

<424> 그리고 상기와 같은 구성을 가지는 전처리장치를 구현함으로써, 영상화면의 글자를 인식하기 전에 다양한 전처리 동작을 수행할 수 있으며, 이로인해 영상화면의 글자 인식 성능을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면 상기 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 영상블러링판정부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산하는 글자블록에너지계산부와,

상기 각 글자블록의 평균에너지비율을 계산한 후, 상기 평균에너지비율을 소정의 기준값과 비교하여 상기 영상화면의 블러드 여부를 판정하는 블러링판단부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 블록분류부가,

상기 입력되는 영상화면을 미리 설정된 블록 크기로 분할하는 블록분할부와,

상기 블록분할부에서 출력되는 블록영상들을 DCT(discrete cosine transform) 변환하는 DCT변환부와,

상기 DCT변환된 각각의 블록 내에서 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산하여 해당 블록의 에너지값으로 출력하는 에너지계산부와,

에너지계산부에서 출력되는 상기 각 블록별로 계산된 에너지값들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수로 나누어 평균한 값을 블록 기준값으로 발생하는 블록기준값계산부와,

상기 에너지계산부에서 출력되는 상기 블록별 에너지값들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값을 이용하여 글자블록 또는 배경블록으로 분류하는 블록판단부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 글자블록에너지계산부가,

상기 분류된 각 글자블록의 DCT계수들의 에너지비율을 계산하는 에너지비율계산부와,

상기 각 글자블록의 에너지비율들을 평균하여 글자블록의 평균에너지비율을 계산하는 평균에너지비율계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 분류된 글자블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 화소 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부에서 출력되는

배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 에지향상부가,

상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값을 계산하는 제1기준값 계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 평균값계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 평균값계산부에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 및 배경화소의 평균 밝기 값을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화하는 정규화부와,

상기 정규화된 글자블록을 쿼드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시키는 쿼드래틱 처리부와,

상기 쿼드래틱 처리된 글자블록의 영상을 역정규화하여 상기 이진화부에 출력하는 역정규화부와,

역정규화된 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제2기준값을 계산하며, 상기 제2기준값을 상기 이진화부의 기준값으로 출력하는 제2기준값 계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 7】

제5항에 있어서, 상기 블록분류부가,

상기 입력되는 영상화면을 미리 설정된 블록 크기로 분할하는 블록분할부와,

상기 블록분할부에서 출력되는 블록들을 DCT (discrete cosine transform) 변환하는 DCT변환부와,

상기 DCT 변환된 각각의 블록 내에서 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산하여 해당 블록의 에너지값으로 출력하는 에너지계산부와,

에너지계산부에서 출력되는 상기 각 블록별로 계산된 에너지값들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수로 나누어 평균한 값을 블록 기준값으로 발생하는 블록기준값계산부와,

상기 에너지계산부에서 출력되는 상기 블록별 에너지값들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값을 이용하여 글자블록 또는 배경블록으로 판정하는 블록판정부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 8】

제5항에 있어서, 상기 에지향상부가,

상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값을 계산하는 제1기준값 계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 평균값계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 평균값계산부에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기값 및 배경화소의 평균 밝기값을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화하는 정규화부와,

상기 정규화된 글자블록을 쿼드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시켜 상기 이진화부에 출력하는 쿼드래틱 처리부와,

상기 제1기준값을 정규화하여 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제2기준값을 계산하며, 상기 제2기준값을 상기 이진화부의 기준값으로 출력하는 제2기준값 계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 9】

제1항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 분류된 글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 부분을 글자블록으로 복원하는 블록성장부와,

상기 블록성장부에서 출력되는 글자블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록성장부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 블록성장부가,

글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 블록을 글자블록으로 변환하는 확장기와,

상기 확장된 글자블록을 축소하여 접촉된 블록들을 떨어뜨리는 단합기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화 장치.

【청구항 11】

제1항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록류부에서 분류된 글자블록을 주변블록들과 그룹핑시켜 그룹핑된 블록을 생성하는 블록그룹핑부와,

상기 그룹핑된 블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 그룹핑된 블록에 상기 글자블록을 분리하는 블록분리부와,

상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 12】

제1항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 분류된 글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 블록을 글자블록으로 복원하는 블록성장부와,

상기 블록성장부120에서 출력되는 글자블록을 주변블록들과 그룹핑시켜 그룹핑된 블록을 생성하는 블록그룹핑부와,

상기 그룹핑된 블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 그룹핑된 블록에 상기 글자블록을 분리하는 블록분리부와,

상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록성장부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 13】

제1항에 있어서, 상기 입력되는 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 잡음제거부가 방향성 리 필터인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 15】

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부와,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 피사체기울기보정부가,

상기 영상화면의 화소들을 각각 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하는 이진화부와,

상기 이진화된 영상화면의 글자영역들에 대하여 확장(dilation)을 수행하여 후보스트라이프들을 생성하는 후보스트라이프생성부와,

상기 후보스트라이프들 중에서 설정된 크기 이상의 이심율과 블립크기를 가지는 후보스트라이프들을 스트라이프로 분류하는 스트라이프분류부와,

상기 분류된 스트라이프들의 각각에 대하여 방향각을 계산하며, 가장 많이 계산된 방향각을 회전각으로 결정하는 회전각결정부와,

상기 영상화면을 상기 회전각으로 회전시켜 영상화면의 기울기를 보정하는 기울기 보정부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 17】

제15항에 있어서, 상기 기울기보정부에서 기울기가 보정된 영상화면의 귀퉁이에 화소가 없는 공백부분을 수평방향으로 근접한 화소로 채워 보정하는 영상보정부를 더 구비함을 특징으로 하는 상기 기울기보정장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서, 상기 이진화부가,

상기 영상화면을 설정된 블록크기로 분할하고, 상기 분할된 블록들의 화소 에너지를 계산하여 글자블록과 배경블록으로 분할하는 블록분류부와,

상기 블록분류기에서 출력되는 각 글자블록에서 글자화소와 배경화소의 분산의 차가 최대가 되는 밝기값을 계산하는 오투(Otsu) 방식등과 같은 기준값 계산 방법으로 기준값을 계산하여 화소기준값으로 하는 화소기준값 계산부와,

상기 블록분류기에서 출력되는 글자블록의 화소들을 상기화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기값으로 이진화하고, 상기 배경블록의 화소들을 배경화소로 변환하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 기울기 보정장치.

【청구항 19】

제18항에 있어서, 상기 블록분류부가,

상기 입력되는 영상화면을 미리 설정된 블록 크기로 분할하는 블록분할부와,

상기 블록분할부에서 출력되는 블록영상들은 DCT(discrete cosine transform) 변환하는 DCT변환부와,

상기 DCT변환된 각각의 DCT 변환된 블록 내에서 우수한 DCT 계수(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산하여 해당 블록의 에너지값으로 출력하는 에너지계산부와,

에너지계산부에서 출력되는 상기 각 블록별로 계산된 에너지값들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수로 나누어 평균한 값을 블록 기준값으로 발생하는 블록기준값계산부와,

상기 에너지계산부에서 출력되는 상기 블록별 에너지값들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값을 이용하여 글자블록 또는 배경블록으로 분류하는 분류기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 기울기보정장치.

【청구항 20】

제18항에 있어서, 상기 블록분류부와 상기 화소기준값계산부 사이에 연결되며, 상기 블록분류부에서 출력되는 글자블록의 주변블록들을 상기 글자블록과 그룹핑하여 그룹핑된 블록을 상기 화소기준값계산부에 출력하는 블록그룹핑부를 더 구비함을 특징으로 하는 상기 기울기보정장치.

【청구항 21】

제16항에 있어서, 상기 후보스트라이프생성부가,

상기 이진화된 글자블록의 영역을 확장하여 이웃하는 글자들과 접하는 후보스트라이프들을 발생하는 확장기와,

상기 확장된 후보스트라이프들의 상하에 위치되는 후보스트라이프들이 이격되도록 상기 후보스트라이프를 수축하는 수축기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 기울기보정장치.

【청구항 22】

제16항에 있어서, 상기 스트라이프분류부가,

상기 후보스트라이프의 모멘트를 이용한 블럽크기 및 이심율 계산을 통해 후보스트라이프의 긴 정도를 계산하며, 상기 이심율 및 블럽의 크기가 각각에 대응되는 미리 설

정된 기준값 보다 크거나 같을때 스트라이프로 분류함을 특징으로 하는 상기 기울기 보정장치.

【청구항 23】

제16항에 있어서, 상기 회전각결정부가,

상기 분류된 스트라이프들의 각각에 대하여 방향각을 계산하며, 가장 많은 개수로 계산된 방향각을 상기 회전각으로 결정함을 특징으로 하는 상기 기울기보정장치.

【청구항 24】

제15항에 있어서, 상기 피사체 기울기 보정부가,

상기 영상화면의 화소들을 각각 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하는 이진화부와,

상기 이진화 된 영상화면에 대하여 설정된 비율로 서브샘플링을 수행하는 수평화소 감축부와,

상기 이진화된 영상화면의 글자블록들을 확장하여 후보스트라이프들을 생성하는 후보스트라이프생성부와,

상기 후보스트라이프들을 가지는 영상화면에 대하여 수직화소에 대하여 설정된 비율로 서브샘플링을 수행하는 수직화소감축부와,

상기 수직화소가 감축된 후보스트라이프들 중에서 설정된 크기 이상의 블립 크기와 이심율을 가지는 후보스트라이프들을 스트라이프로 분류하는 스트라이프분류부와,

상기 분류된 스트라이프들의 각각에 대하여 방향각을 계산하며, 그 개수를 누적하여 가장 많이 누적된 개수를 가지는 방향각을 회전각으로 결정하는 회전각결정부와,

상기 영상화면을 상기 회전각으로 회전시켜 영상화면의 피사체의 기울기를 보정하는 기울기보정부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 기울기 보정장치.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 기울기보정부에서 영상화면 내의 피사체의 기울기가 보정된 영상화면의 귀퉁이에 화소가 없는 공백부분을 수평방향으로 근접한 화소로 채워 보정하는 영상보정부를 더 구비함을 특징으로 하는 상기 기울기보정장치.

【청구항 26】

제15항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 분류된 글자블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 화소 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부에서 출력되는

배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는
상기 장치.

【청구항 27】

제26항에 있어서, 상기 에지향상부가,

상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값을 계산하는 제1기준값 계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 평균값계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 평균값계산부에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 및 배경화소의 평균 밝기 값을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화하는 정규화부와,

상기 정규화된 글자블록을 퀴드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시키는 퀴드래틱 처리부와,

상기 퀴드래틱 처리된 글자블록의 영상을 역정규화하여 상기 이진화부에 출력하는 역정규화부와,

역정규화된 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제2기준값을 계산하며, 상기 제2기준값을 상기 이진화부의 기준값으로 출력하는 제2기준값 계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 28】

제26항에 있어서, 상기 블록분류부가,

상기 입력되는 영상화면을 미리 설정된 블록 크기로 분할하는 블록분할부와,

상기 블록분할부에서 출력되는 블록들을 DCT (discrete cosine transform) 변환하는 DCT변환부와,

상기 DCT변환된 각각의 블록 내에서 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산하여 해당 블록의 에너지값으로 출력하는 에너지계산부와,

에너지계산부에서 출력되는 상기 각 블록별로 계산된 에너지값들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수로 나누어 평균한 값을 블록 기준값으로 발생하는 블록기준값계산부와,

상기 에너지계산부에서 출력되는 상기 블록별 에너지값들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값을 이용하여 글자블록 또는 배경블록으로 판정하는 블록판정부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 29】

제26항에 있어서, 상기 에지향상부가,

상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값을 계산하는 제1기준값 계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 평균값계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 평균값계산부에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기값 및 배경화소의 평균 밝기 값을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화하는 정규화부와,

상기 정규화된 글자블록을 쿼드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시켜 상기 이진화부에 출력하는 쿼드래틱 처리부와,

상기 제1기준값을 정규화하여 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제2기준값을 계산하며, 상기 제2기준값을 상기 이진화부의 기준값으로 출력하는 제2기준값 계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 30】

제15항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 분류된 글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 부분을 글자블록으로 복원하는 블록성장부와,

상기 블록성장부에서 출력되는 글자블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록성장부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 31】

제30항에 있어서, 상기 블록성장부가,

글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 블록을 글자블록으로 변환하는 확장기와,

상기 확장된 글자블록을 축소하여 접촉된 블록들을 떨어뜨리는 단힘기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화 장치.

【청구항 32】

제15항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록류부에서 분류된 글자블록을 주변블록들과 그룹핑시켜 그룹핑된 블록을 생성하는 블록그룹핑부와,

상기 그룹핑된 블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 그룹핑된 블록에 상기 글자블록을 분리하는 블록분리부와,

상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 33】

제15항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 분류된 글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 블록을 글자블록으로 복원하는 블록성장부와,

상기 블록성장부120에서 출력되는 글자블록을 주변블록들과 그룹핑시켜 그룹핑된 블록을 생성하는 블록그룹핑부와,

상기 그룹핑된 블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 그룹핑된 블록에 상기 글자블록을 분리하는 블록분리부와,

상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록성장부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 34】

제15항에 있어서, 상기 입력되는 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 35】

제34항에 있어서, 상기 잡음제거부가 방향성 리 필터인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 36】

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력되는 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 37】

제36항에 있어서, 상기 영상영역확장부가,

상기 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록을 제1 밝기값의 화소로 변환하고 상기 배경블록을 제2밝기값의 화소로 변환하는 블록분류부와,

상기 블록분류된 영상화면을 수평 및 수직방향으로 스캔하여 글자영역의 좌우 및 상하 위치를 탐색하여 글자영역의 위치를 결정하는 위치탐색부와,

상기 입력 영상화면에서 결정된 글자영역 위치 내의 영상을 추출하는 글자영역추출부와,

상기 추출된 글자영역의 영상을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장하는 영상확장부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 38】

제37항에 있어서, 상기 블록분류부가,

상기 입력되는 영상화면을 미리 설정된 블록 크기로 분할하는 블록분할부와,

상기 블록분할부에서 출력되는 블록영상들은 DCT (discrete cosine transform) 변환하는 DCT변환부와,

상기 DCT변환된 각각의 블록 내에서 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산하여 해당 블록의 에너지값으로 출력하는 에너지계산부와,

에너지계산부에서 출력되는 상기 각 블록별로 계산된 에너지값들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수로 나누어 평균한 값을 블록 기준값으로 발생하는 블록기준값계산부와,

상기 에너지계산부에서 출력되는 상기 블록별 에너지값들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값을 이용하여 글자블록 또는 배경블록으로 분류하는 블록판정부와,

상기 분류된 글자블록을 제1밝기값의 화소로 채우고 상기 배경블록을 제2밝기값의 화소로 채우는 블록화소보정부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 39】

제37항에 있어서, 상기 위치탐색부가

상기 블록분류된 영상화면을 수평 및 수직 방향으로 스캔하여 글자영역의 위치를 탐색하며, 상기 탐색 결과에 따라 상기 글자영역의 위치를 결정할 때 상기 입력 영상화면의 화면비율을 갖도록 결정함을 특징으로 하는 상기 영상확장장치.

【청구항 40】

제37항에 있어서, 상기 영상확장부가 상기 추출된 글자영역의 영상을 쌍선형보간 방법으로 확장하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 41】

제36항에 있어서, 상기 영상영역확장부가,

상기 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록을 제1 밝기값의 화소로 변환하고 상기 배경블록을 제2밝기값의 화소로 변환하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 출력되는 영상화면을 메디안 필터링하여 글자블록으로 오분류된 블록들을 제거하는 메디안필터와,

상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직방향으로 스캔하여 글자영역의 좌우 및 상하 위치를 탐색하여 글자영역의 위치를 결정하는 위치탐색부와,

상기 입력 영상화면에서 결정된 글자영역 위치 내의 영상을 추출하는 글자영역추출부와,

상기 추출된 글자영역의 영상을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장하는 영상확장부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 42】

제41항에 있어서, 상기 메디안필터가 고립된 글자블록을 오분류된 글자블록으로 판단함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 43】

제36항에 있어서, 상기 영상영역확장부가,

입력 영상화면을 평균필터링하여 상기 영상화면을 블러링시키는 평균필터와,

상기 평균필터링된 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록을 제1밝기값의 화소로 변환하고 상기 배경블록을 제2밝기값의 화소로 변환하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 출력되는 영상화면을 메디안 필터링하여 글자블록으로 오분류된 블록들을 제거하는 메디안필터와,

상기 메디안 필터링된 영상화면을 수평 및 수직방향으로 스캔하여 글자영역의 좌우 및 상하 위치를 탐색하여 글자영역의 위치를 결정하는 위치탐색부와,

상기 입력 영상화면에서 결정된 글자영역 위치 내의 영상을 추출하는 글자영역추출부와,

상기 추출된 글자영역의 영상을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장하는 영상확장부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 44】

제36항에 있어서, 상기 영상영역확장부가,

입력 영상화면을 평균필터링하여 상기 영상화면을 블러링시키는 평균필터와,

상기 평균필터링된 영상화면을 글자블록과 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록을 제1밝기값의 화소로 변환하고 상기 배경블록을 제2밝기값의 화소로 변환하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 출력되는 영상화면의 화소들을 서브샘플링하여 화소수를 감축하는 화속감축부와,

상기 화소가 감축된 영상화면을 메디안 필터링하여 글자블록으로 오분류된 블록들을 제거하는 메디안필터와,

상기 메디안 필터링된 영상화면의 화소들을 보간(interpolation)하여 입력 영상화면의 크기로 복원하는 화소복원부와,

상기 블록분류된 영상화면을 수평 및 수직방향으로 스캔하여 글자영역의 좌우 및 상하 위치를 탐색하여 글자영역의 위치를 결정하는 위치탐색부와,

상기 입력 영상화면에서 결정된 글자영역 위치 내의 영상을 추출하는 글자영역추출부와,

상기 추출된 글자영역의 영상을 상기 입력 영상화면의 크기로 확장하는 영상확장부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 45】

제36항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록분류부에서 분류된 글자블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 화소 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 46】

제45항에 있어서, 상기 에지향상부가,

상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값을 계산하는 제1기준값 계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 평균값계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 평균값계산부에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기값 및 배경화소의 평균 밝기값을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화하는 정규화부와,

상기 정규화된 글자블록을 쿼드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시키는 쿼드래틱 처리부와,

상기 쿼드래틱 처리된 글자블록의 영상을 역정규화하여 상기 이진화부에 출력하는 역정규화부와,

역정규화된 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제2기준값을 계산하며, 상기 제2기준값을 상기 이진화부의 기준값으로 출력하는 제2기준값 계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 47】

제45항에 있어서, 상기 블록분류부가,

상기 입력되는 영상화면을 미리 설정된 블록 크기로 분할하는 블록분할부와,

상기 블록분할부에서 출력되는 블록들을 DCT (discrete cosine transform) 변환하는 DCT변환부와,

상기 DCT변환된 각각의 블록 내에서 우수한 DCT 계수들(dominant DCT coefficients)의 절대값의 합을 계산하여 해당 블록의 에너지값으로 출력하는 에너지계산부와,

에너지계산부에서 출력되는 상기 각 블록별로 계산된 에너지값들을 가산한 후, 상기 가산된 전체블록의 에너지값을 블록의 총개수로 나누어 평균한 값을 블록 기준값으로 발생하는 블록기준값계산부와,

상기 에너지계산부에서 출력되는 상기 블록별 에너지값들을 순차적으로 입력하며, 상기 입력되는 블록 에너지값을 상기 기준값을 이용하여 글자블록 또는 배경블록으로 판정하는 블록판정부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 48】

제45항에 있어서, 상기 예지향상부가,

상기 글자블록의 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제1기준값을 계산하는 제1기준값 계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 제1기준값을 기준으로 글자화소와 배경화소로 분류한 후, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소의 평균 밝기값들을 계산하는 평균값계산부와,

상기 글자블록의 화소들을 상기 평균값계산부에서 출력되는 글자화소의 평균 밝기 값 및 배경화소의 평균 밝기 값을 이용하여 글자화소를 1에 가까운 값으로, 배경화소를 0에 가까운 값으로 정규화하는 정규화부와,

상기 정규화된 글자블록을 쿼드래틱 처리하여 글자블록의 에지를 향상시키고 잡음을 감소시켜 상기 이진화부에 출력하는 쿼드래틱 처리부와,

상기 제1기준값을 정규화하여 각 화소를 글자화소와 배경화소로 분류하기 위한 제2기준값을 계산하며, 상기 제2기준값을 상기 이진화부의 기준값으로 출력하는 제2기준값 계산부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화장치.

【청구항 49】

제36항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 분류된 글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 부분을 글자블록으로 복원하는 블록성장부와,

상기 블록성장부에서 출력되는 글자블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록성장부에서 출력되는

배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 50】

제49항에 있어서, 상기 블록성장부가,

글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 블록을 글자블록으로 변환하는 확장기와,

상기 확장된 글자블록을 축소하여 접촉된 블록들을 떨어뜨리는 단합기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 이진화 장치.

【청구항 51】

제36항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 블록류부에서 분류된 글자블록을 주변블록들과 그룹핑시켜 그룹핑된 블록을 생성하는 블록그룹핑부와,

상기 그룹핑된 블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 그룹핑된 블록에 상기 글자블록을 분리하는
블록분리부와,

상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소
의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록분류부에서 출력되는 배경블록의
화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 52】

제36항에 있어서, 상기 영상이진화부가,

상기 영상화면을 상기 블록으로 분할하고, 상기 분할된 블록들을 글자 블록 및 배
경블록들로 분류하는 블록분류부와,

상기 분류된 글자블록을 성장시켜 배경블록으로 분류된 글자화소를 포함하는 블록
을 글자블록으로 복원하는 블록성장부와,

상기 블록성장부120에서 출력되는 글자블록을 주변블록들과 그룹핑시켜 그룹핑된
블록을 생성하는 블록그룹핑부와,

상기 그룹핑된 블록에서 주변화소들 간의 관계를 이용하여 에지를 향상시키고, 상
기 글자블록의 글자화소 및 배경화소를 구분하기 위한 기준값을 생성하는 에지향상부와,

에지향상부에서 출력되는 그룹핑된 블록에 상기 글자블록을 분리하는 블록분리부
와,

상기 분리된 글자블록들의 화소들을 상기 기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 제1 및 제2밝기 값으로 이진화하고, 또한 상기 블록성장부에서 출력되는 배경블록의 화소들을 제2밝기 값으로 이진화하는 이진화부로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 53】

제36항에 있어서, 상기 입력되는 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 54】

제53항에 있어서, 상기 잡음제거부가 방향성 리 필터인 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 55】

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라

이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부와,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 56】

제55항에 있어서, 상기 피사체기울기가 보정된 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 57】

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 58】

제57항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상 이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 59】

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며

, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부와,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 60】

제59항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 61】

영상화면의 글자를 인식하는 장치에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 입력부와,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 영상블러링판정부와,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 피사체기울기보정부와,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 영상영역확장부와,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 영상이진화부와,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 인식기로 구성된 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 62】

제61항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거하여 상기 영상이진화부에 출력하는 잡음제거부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 63】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법

【청구항 64】

제63항에 있어서, 상기 입력되는 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상이진화 과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 65】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 과정과,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 66】

제65항에 있어서, 상기 피사체 기울기가 보정된 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상이진화 과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 67】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 과정과,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 68】

제67항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상이진화 과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 69】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 과정과,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 70】

제69항에 있어서, 상기 피사체기울기가 보정된 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상이진화과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 71】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 과정과,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 72】

제71항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상이진화과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 73】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 과정과,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 과정과,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 74】

제73항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상이진화과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 75】

영상화면의 글자를 인식하는 방법에 있어서,

상기 영상화면을 입력하는 과정과,

상기 입력된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 평균에너지비율을 계산한 후, 이를 소정의 기준값과 비교하여 블러드 영상화면 여부를 판정하는 과정과,

상기 입력되는 영상화면이 블러드 영상화면이 아니면, 상기 입력되는 영상화면 내에서 설정된 크기 이상의 길이를 가지는 스트라이프들을 분류하고, 상기 분류된 스트라이프들의 방향각을 계산하여 피사체의 기울기를 측정하며, 상기 측정된 기울기에 대응되는 회전각을 결정하여 상기 영상화면을 회전시켜 영상화면 내의 피사체의 기울기를 보정하는 과정과,

상기 피사체의 기울기가 보정된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하고, 상기 영상화면내에 분류된 글자블록들의 위치를 탐색하여 글자영역을 추출하며, 상기 추출된 글자영역의 영상화면을 입력된 영상화면의 크기로 확장하는 과정과,

상기 영상 영역이 확장된 영상화면을 글자블록 및 배경블록으로 분류하며, 상기 분류된 글자블록들의 화소들을 화소기준값과 비교하여 글자화소 및 배경화소의 밝기 값으로 이진화하고 상기 배경블록의 화소들을 배경화소의 밝기값으로 이진화하는 과정과,

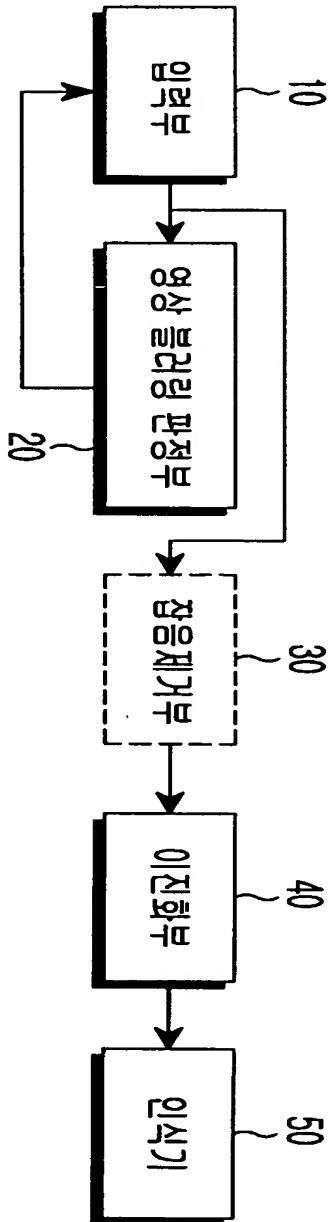
상기 이진화된 영상화면을 인식하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 76】

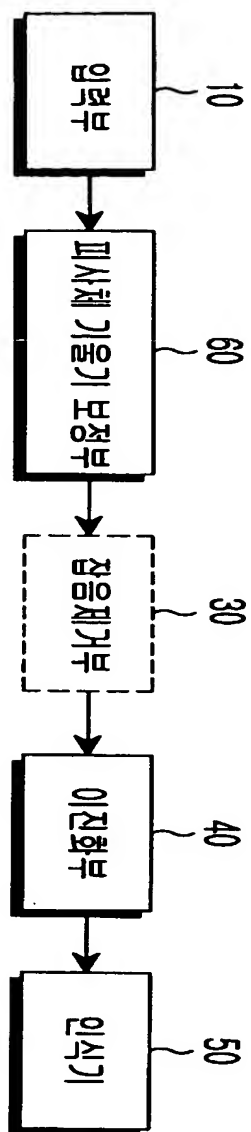
제75항에 있어서, 상기 영상영역이 확장된 영상화면의 잡음을 제거한 후 상기 영상 이진화과정으로 진행하는 잡음제거과정을 더 구비함을 특징으로 하는 상기 방법.

【도면】

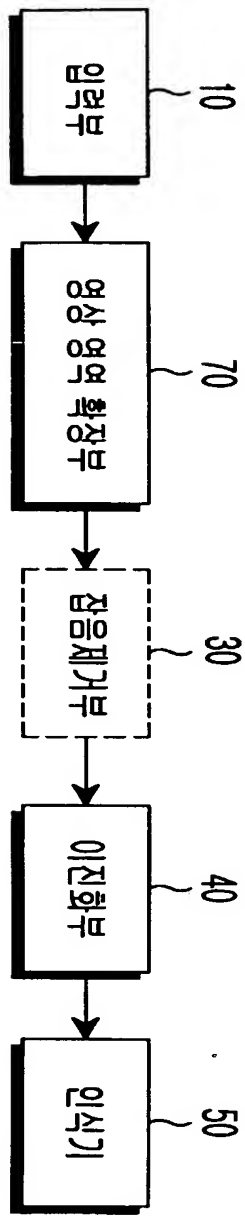
【도 1】



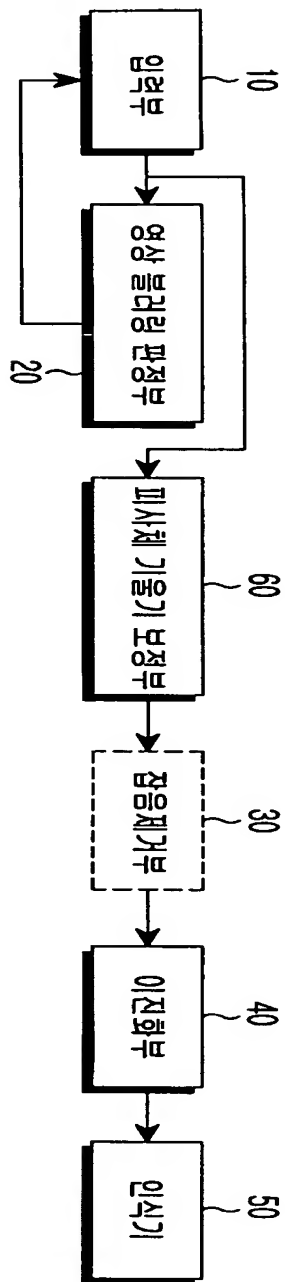
【도 2】



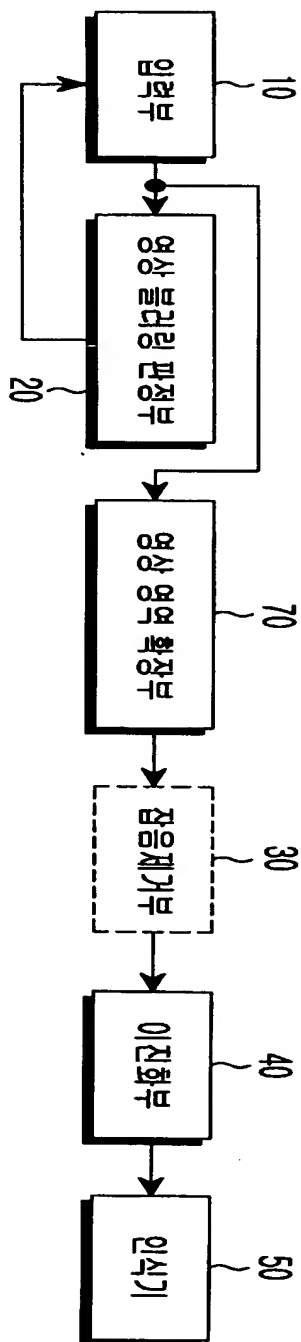
【도 3】



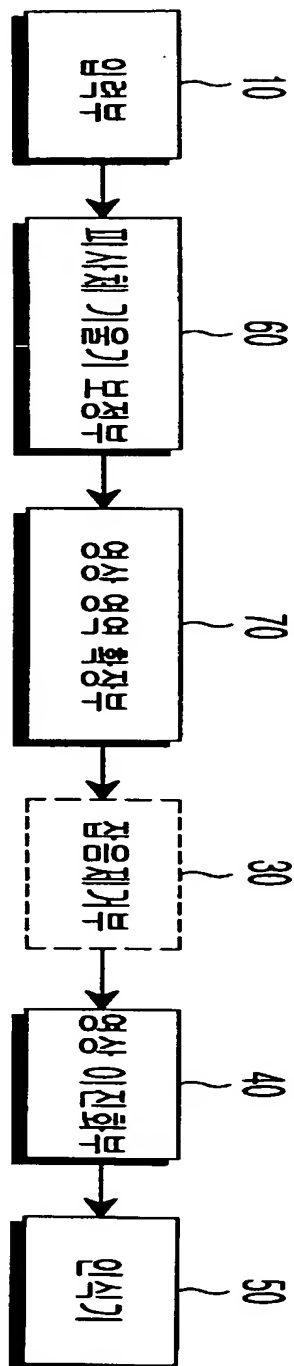
【도 4】



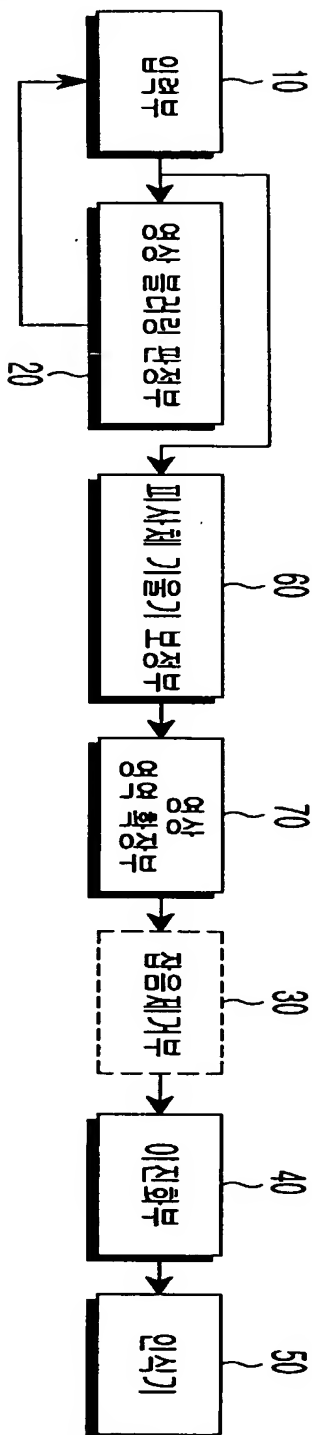
【도 5】



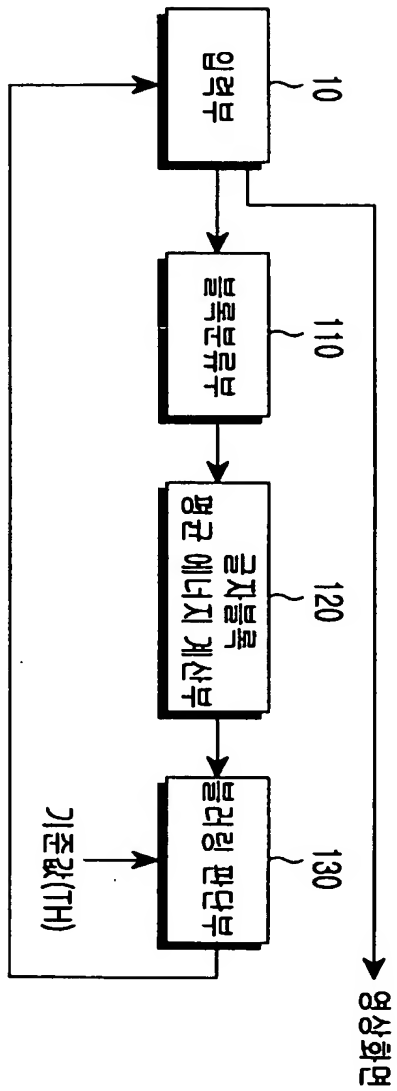
【도 6】



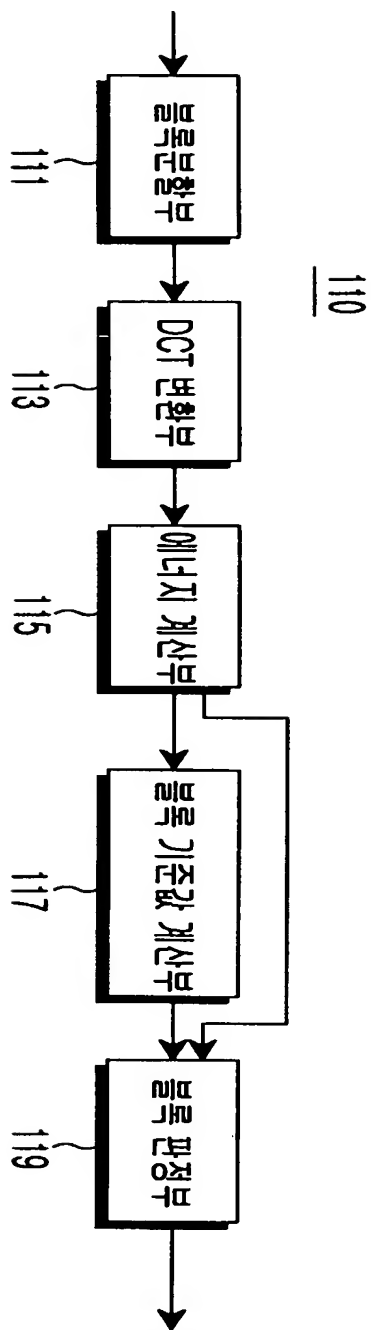
【도 7】



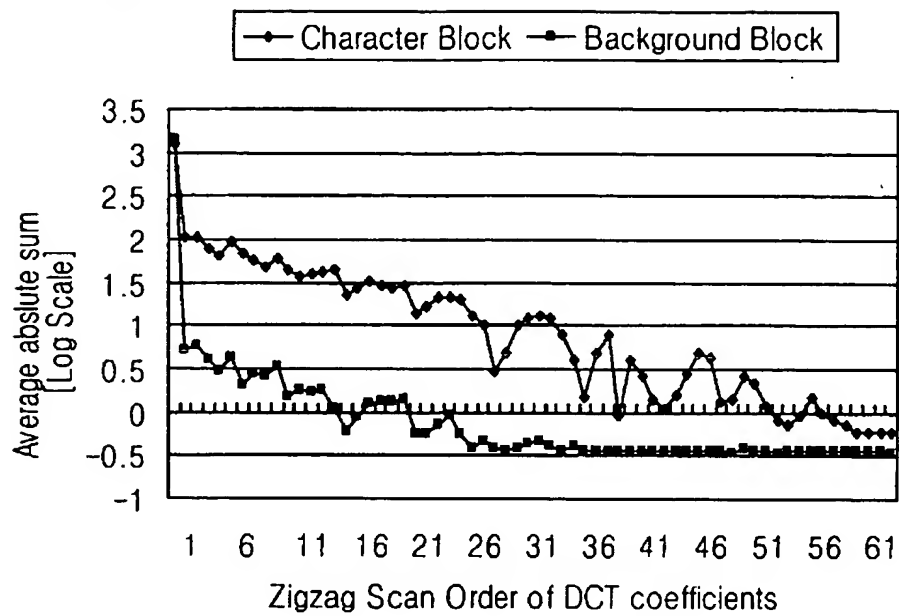
【도 8】



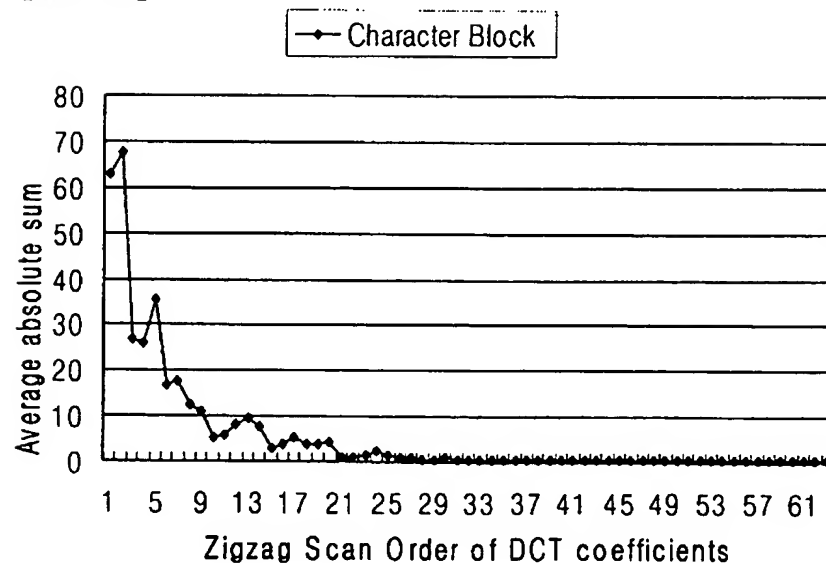
【도 9】



【도 10a】



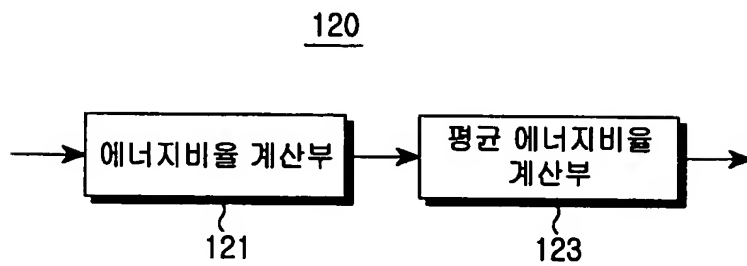
【도 10b】



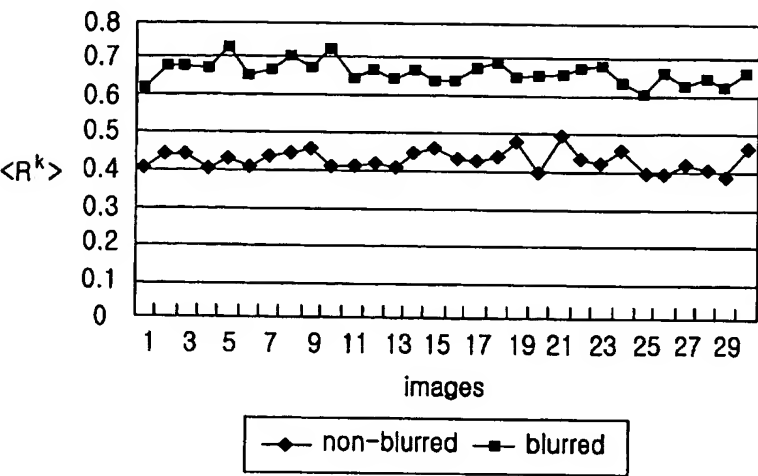
【도 10c】

	D ₁	D ₅	D ₆				
D ₂	D ₄	D ₇					
D ₃	D ₈						
D ₉							

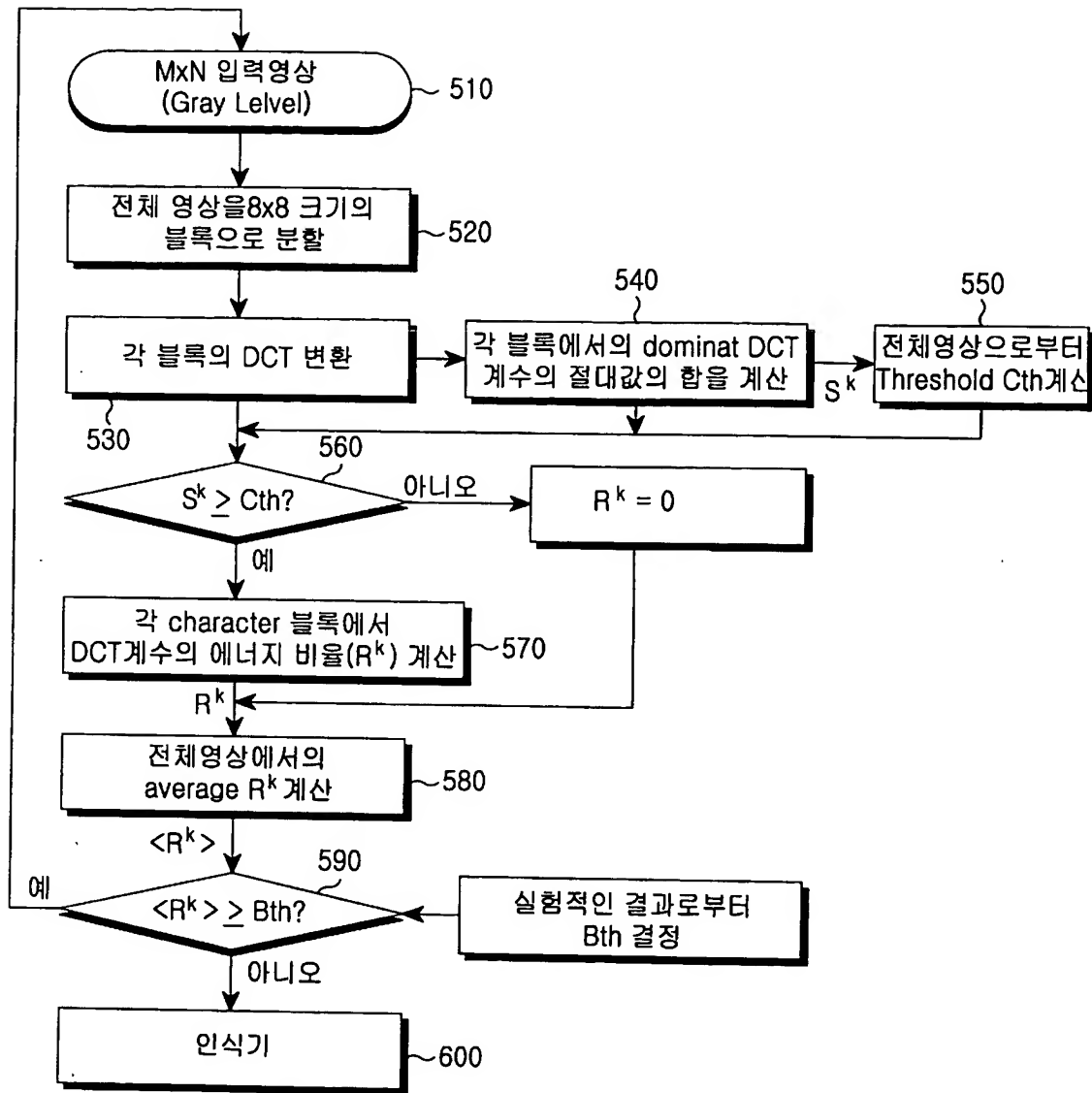
【도 11】



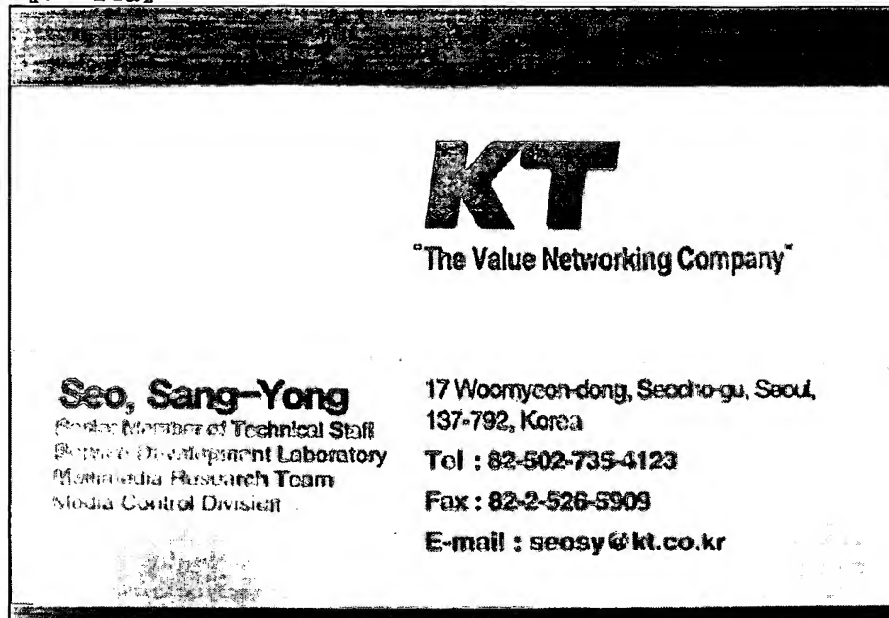
【도 12】



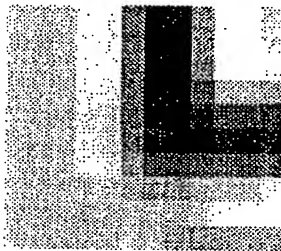
【도 13】



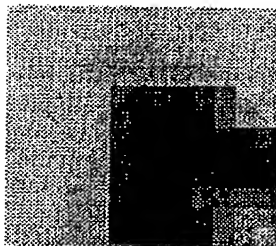
【도 14a】



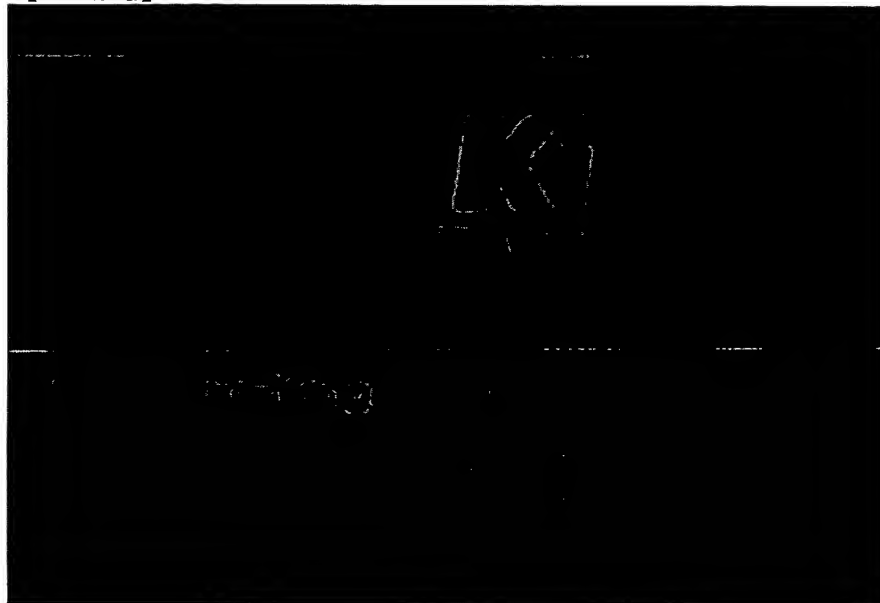
【도 14b】



【도 14c】



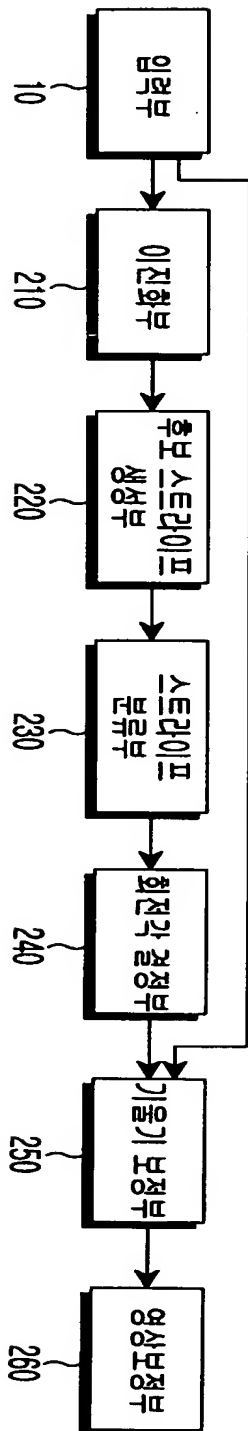
【도 14d】



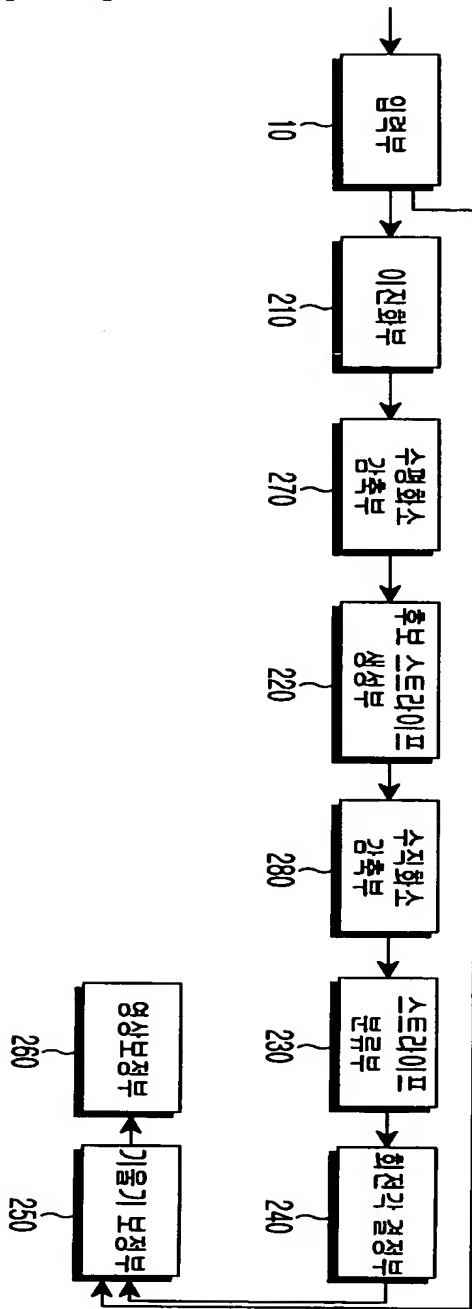
【도 14e】



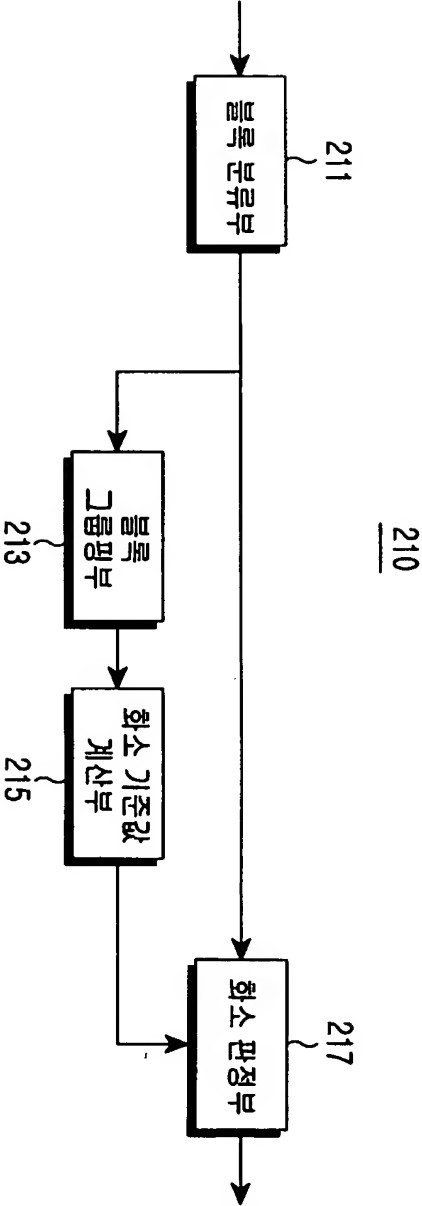
【도 15】



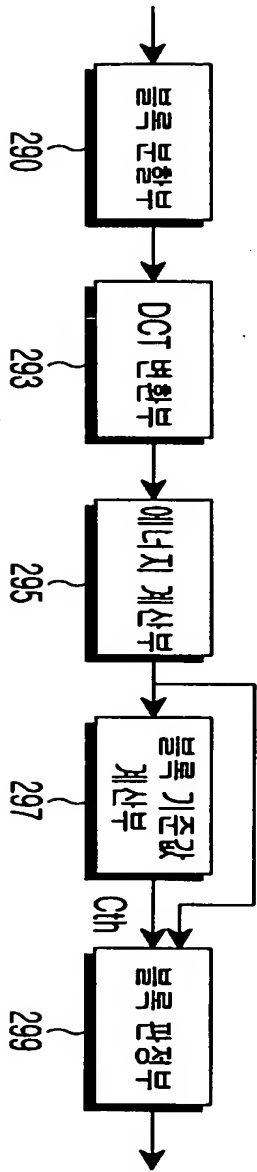
【도 16】



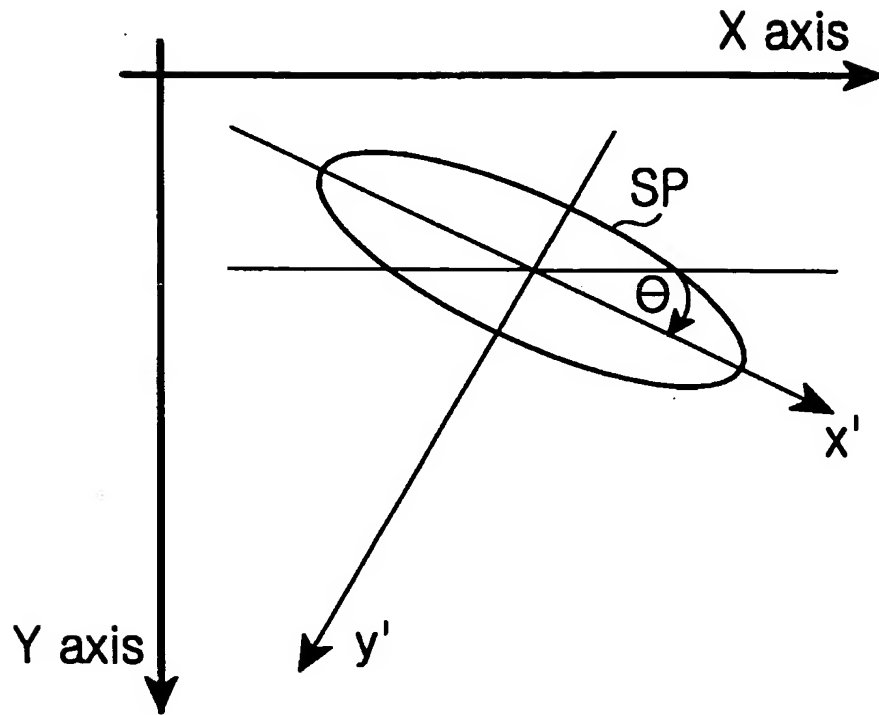
【도 17】



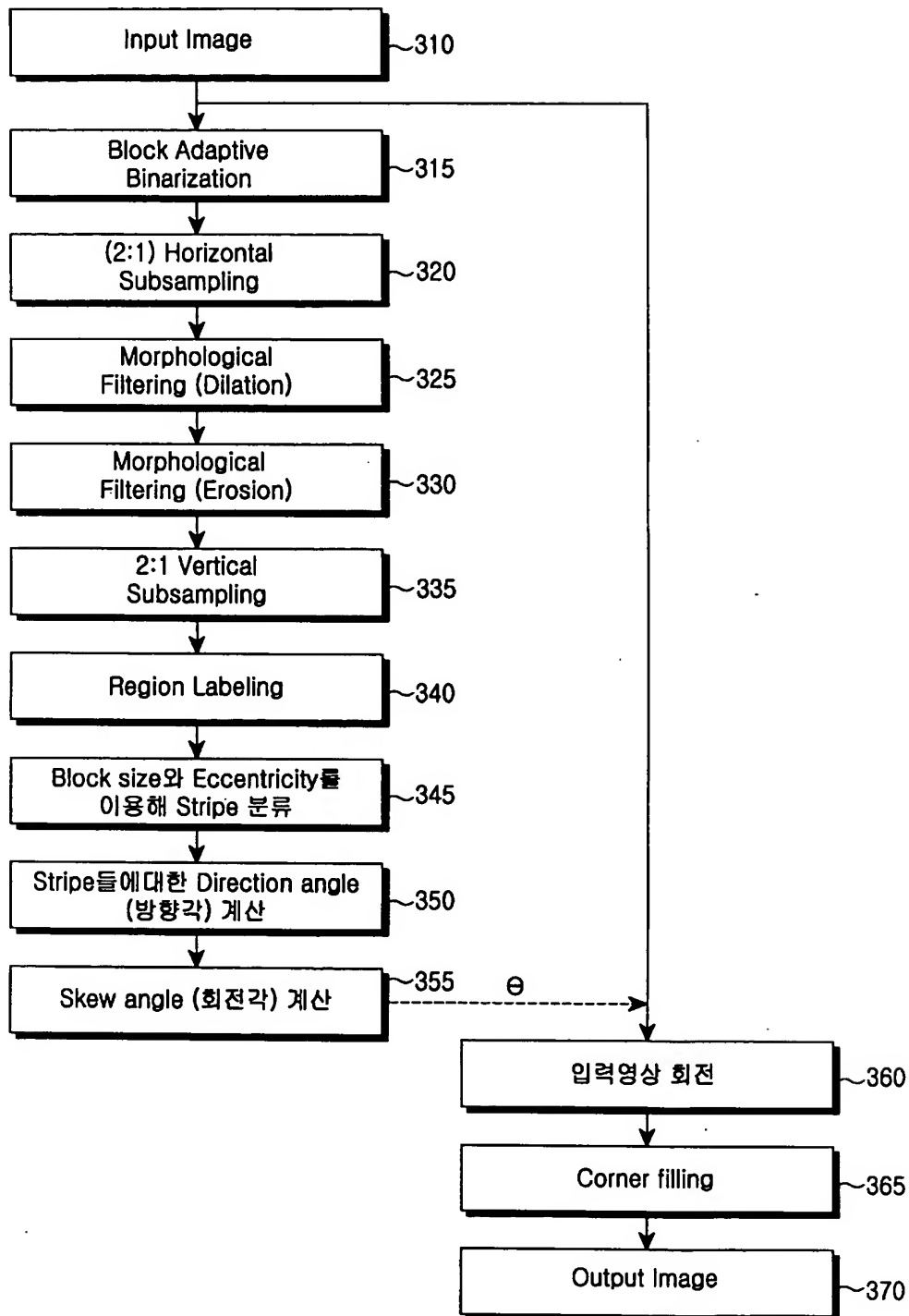
【도 18】



【도 19】



【도 20】



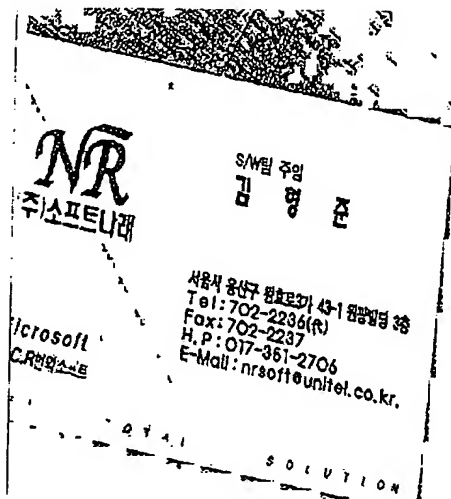
【도 21a】



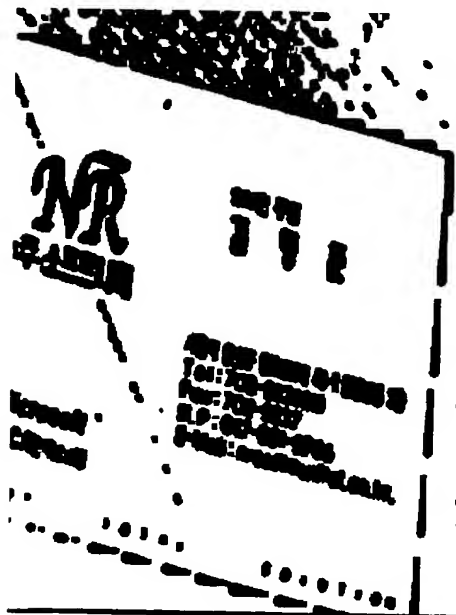
【도 21b】



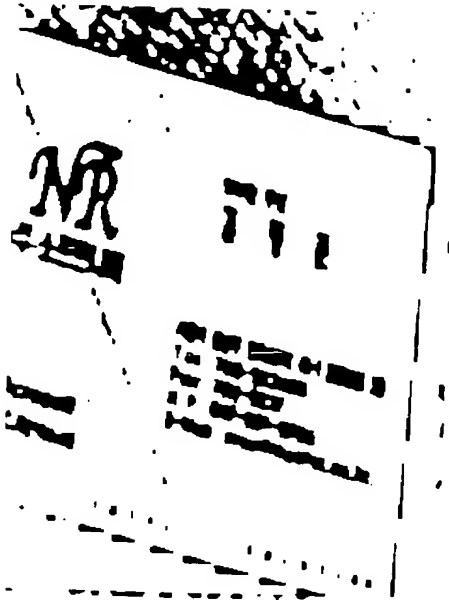
【도 21c】



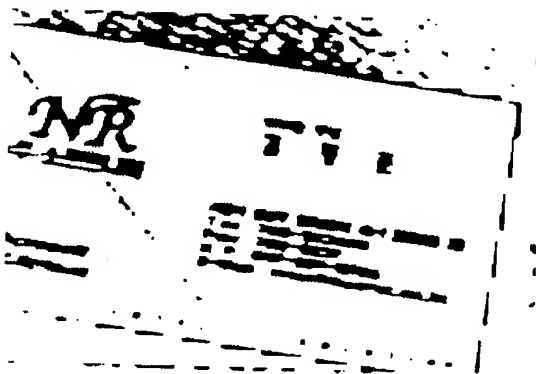
【도 21d】



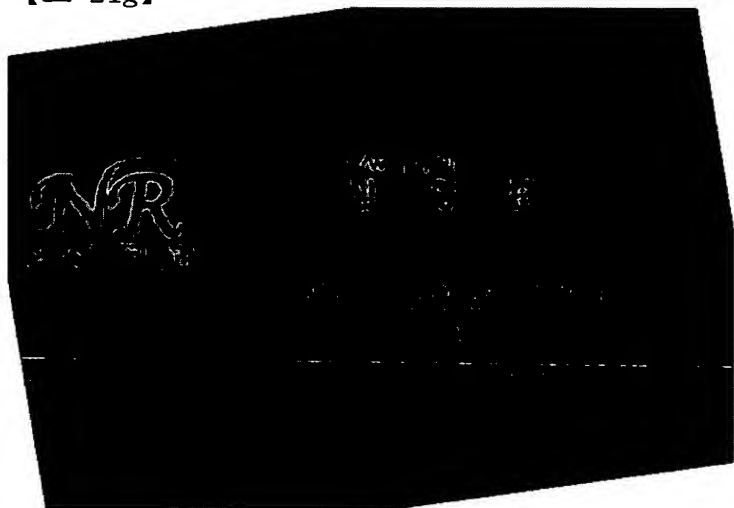
【도 21e】



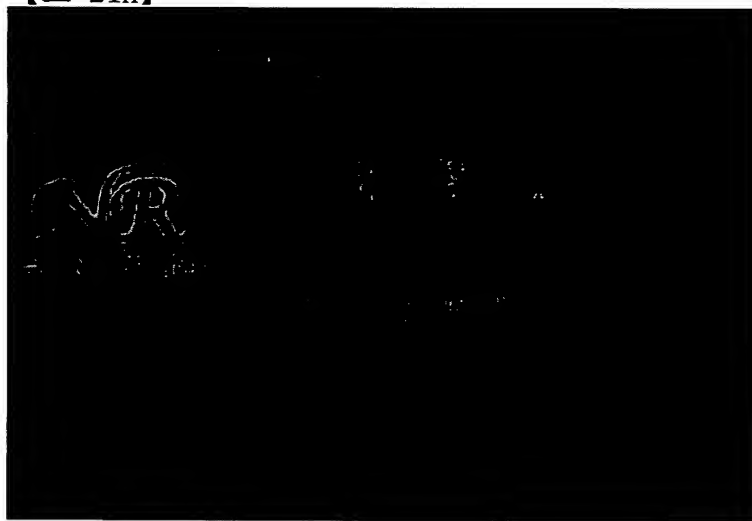
【도 21f】



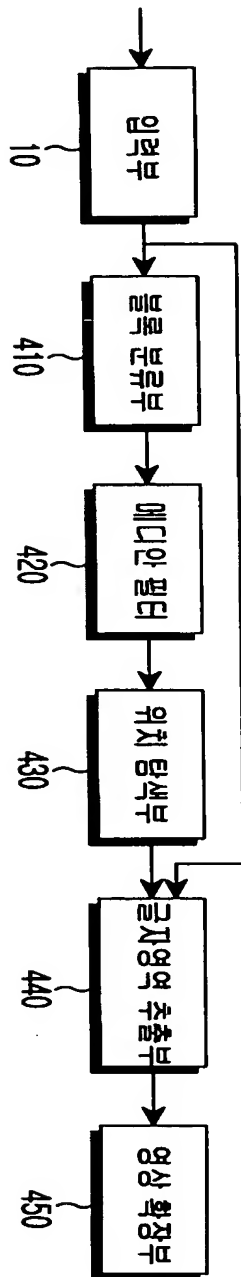
【도 21g】



【도 21h】

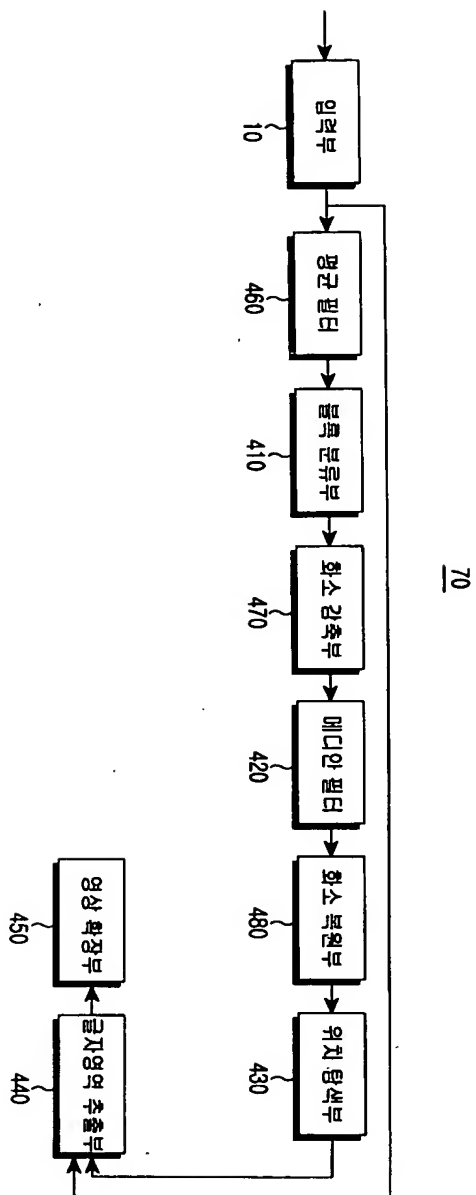


【도 22】

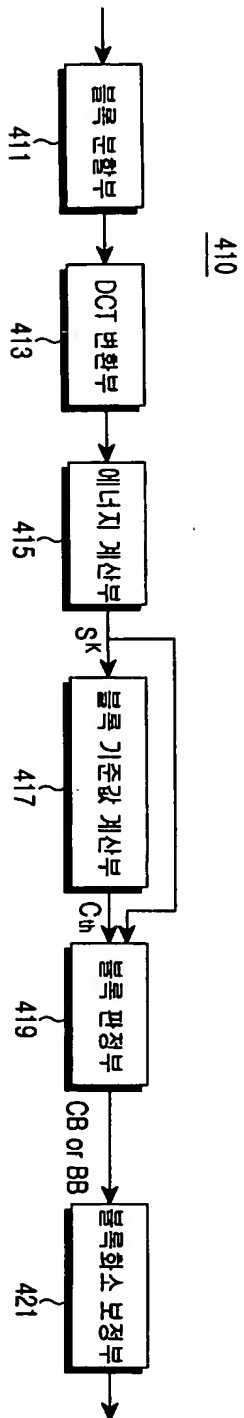


70

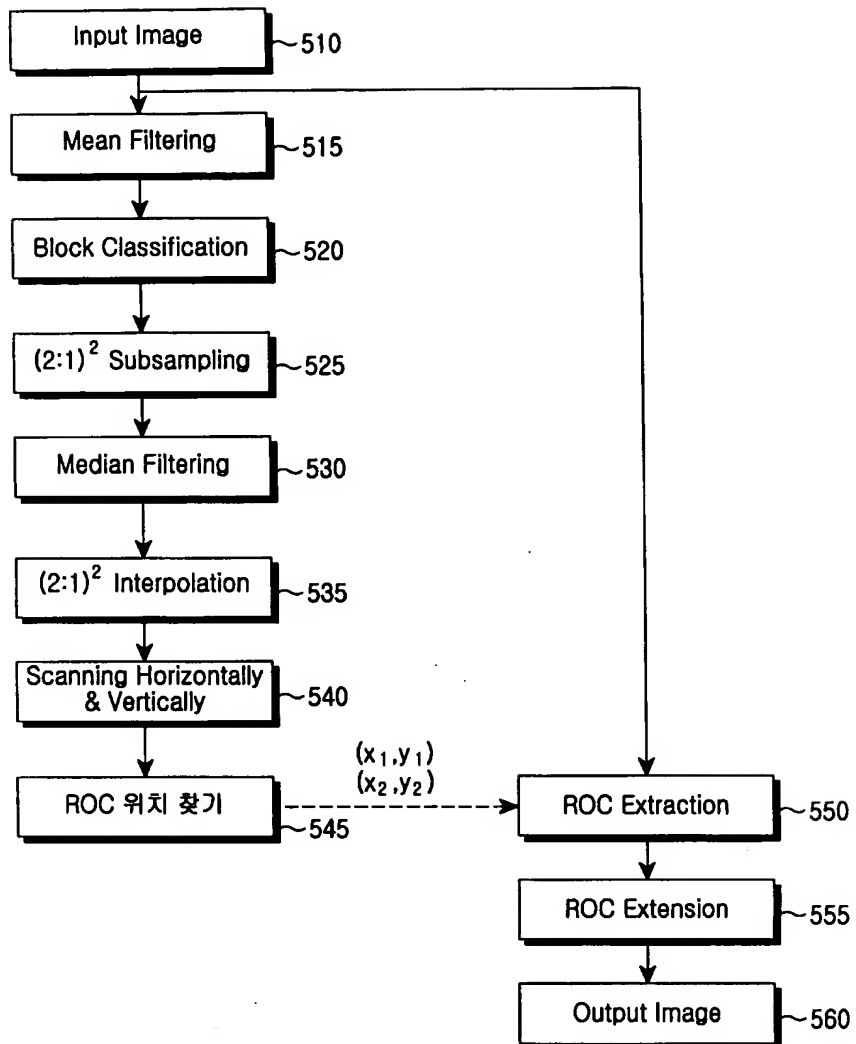
【도 23】



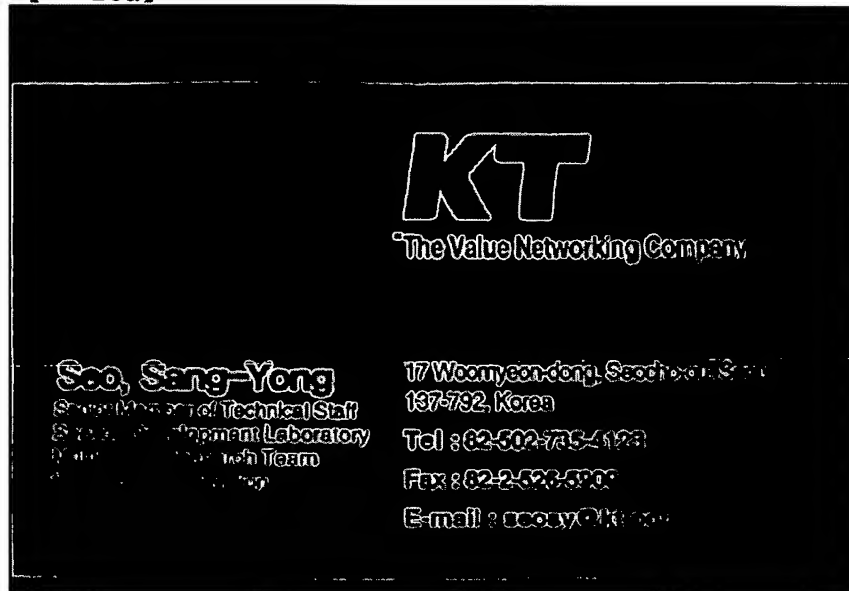
【도 24】



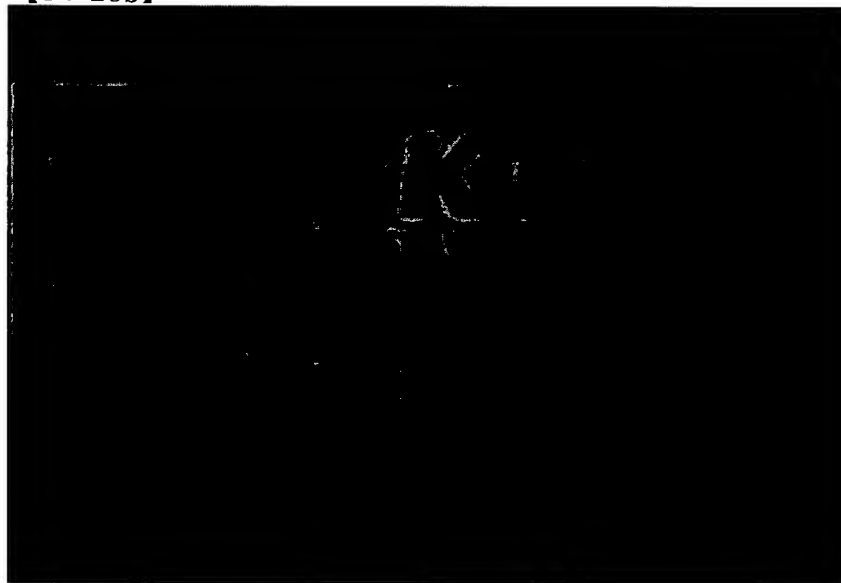
【도 25】



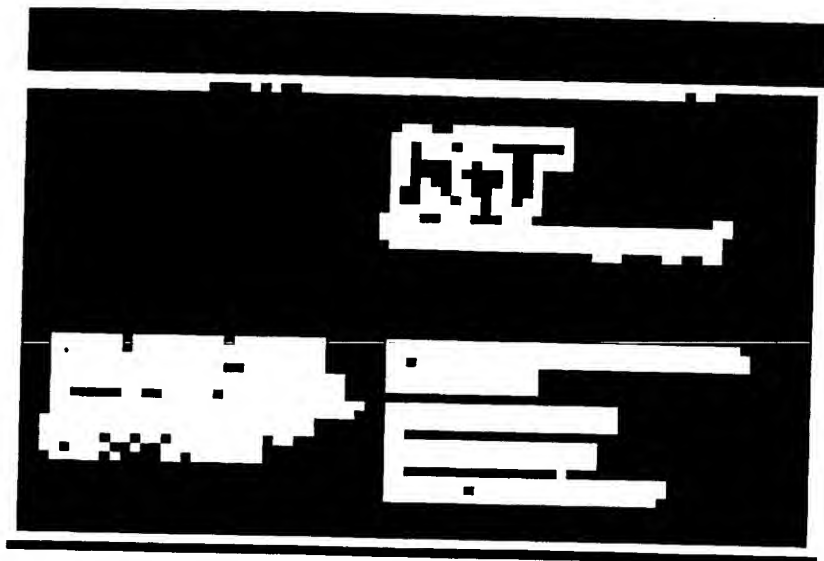
【도 26a】



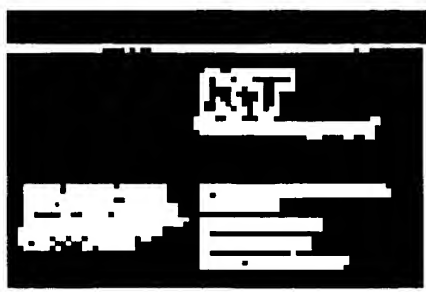
【도 26b】



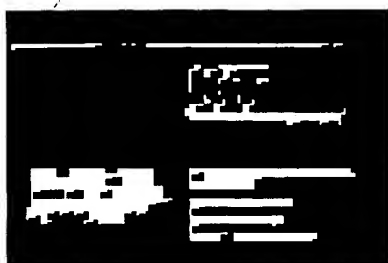
【도 26c】



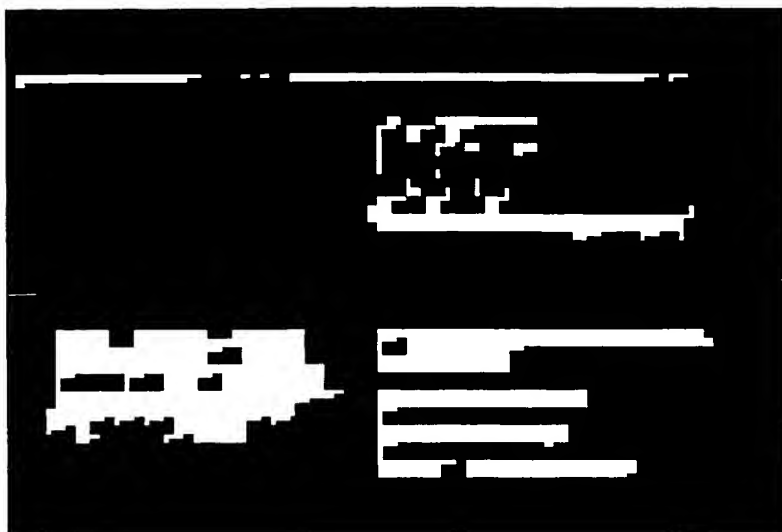
【도 26d】



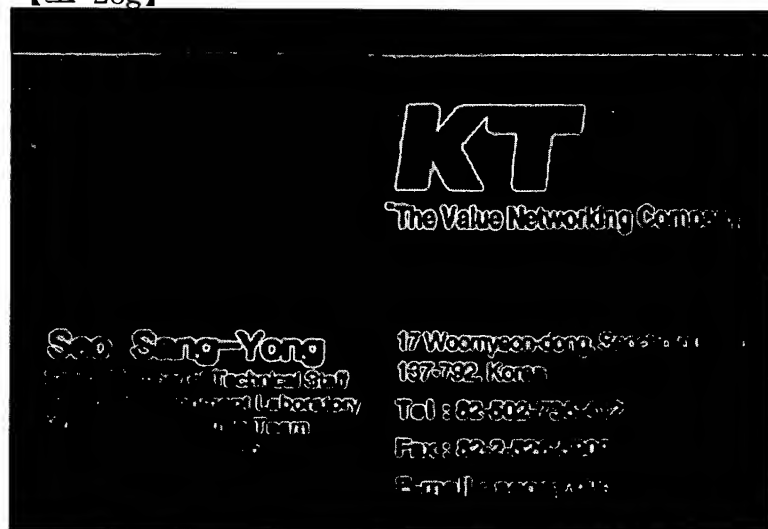
【도 26e】



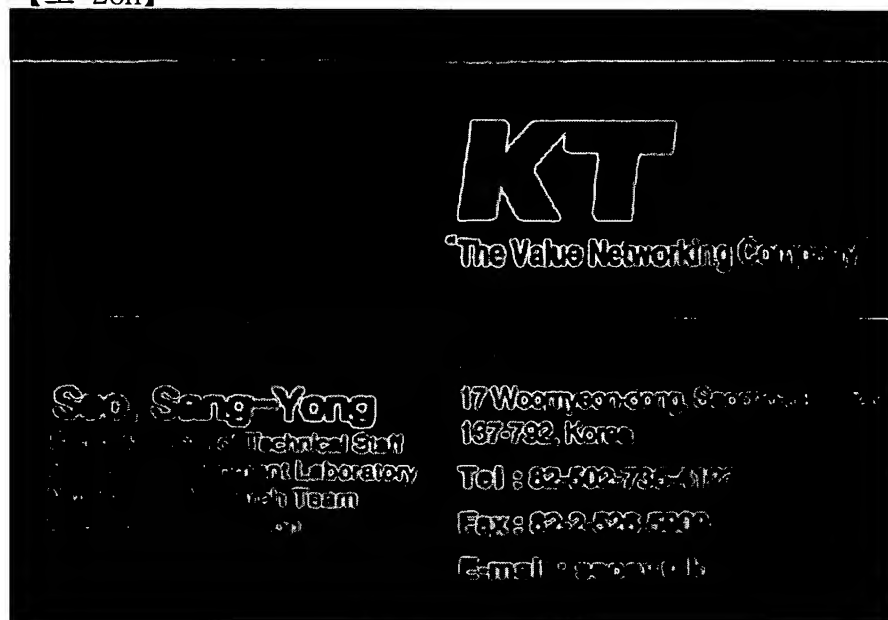
【도 26f】



【도 26g】



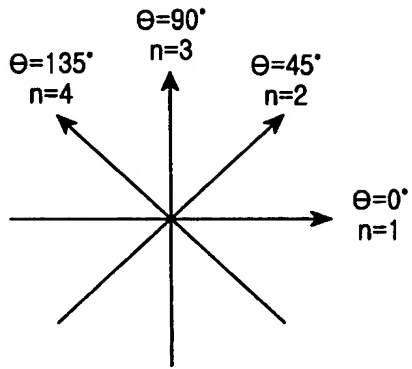
【도 26h】



【도 27a】

y_4	y_3	y_2
y_5	y_0	y_1
y_6	y_7	y_8

【도 27b】

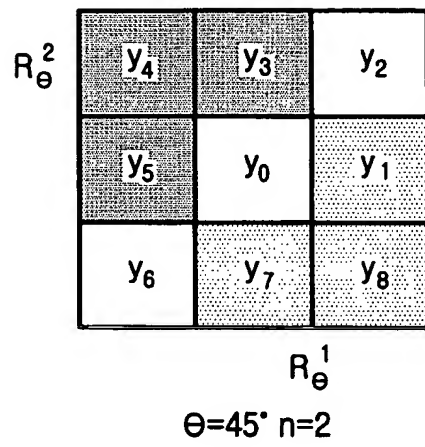


【도 28a】

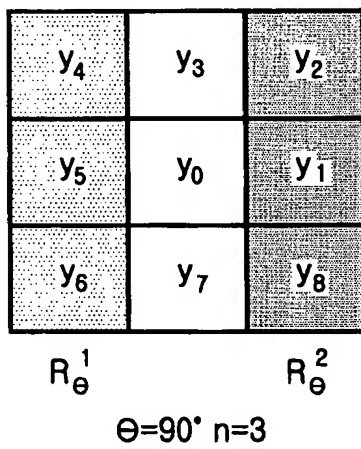
R_θ^1	y_4	y_3	y_2
	y_5	y_0	y_1
R_θ^2	y_6	y_7	y_8

 $\theta=0^\circ$ $n=1$

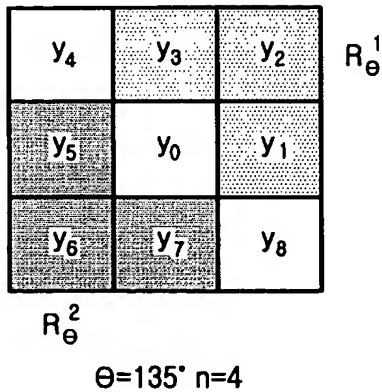
【도 28b】



【도 28c】



【도 28d】



【도 28e】

주식회사 **하 이 맥** KS A/ISO 9001/9002 품질인증 획득업체
 730-853 경북 구미시 산동면 신당리 292-3

개발/차장

한 장 배 Han Jang-Bae

Tel : (054)472-1901~3
 Fax: (054)472-1909
 Mobile: 011-9811-7761
<http://www.hi-mec.net>
 E-mail: himec@unitel.co.kr
 E-mail: hjb2001@korea.com

HiMec
 HJb-Mechtronics Co., Ltd.

【도 28f】

주식회사 **하 이 맥** KS A/ISO 9001/9002 품질인증 획득업체
730-853 경북 구미시 산동면 신당리 292-3

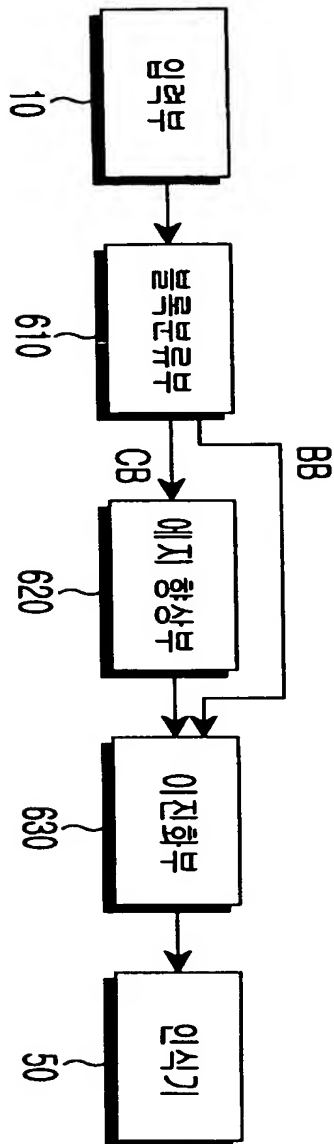
개발/차장

한 장 배 Han Jang-Bae

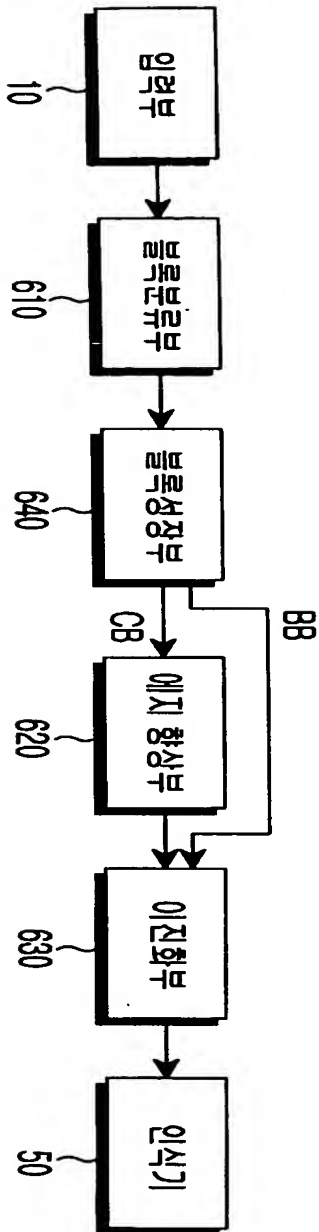
Tel : (054)472-1901~3
Fax: (054)472-1909
Mobile: 011-9811-7761
<http://www.hi-mec.net>
E-mail: himec@unitel.co.kr
E-mail: hjb2001@korea.com

HiMec
HiMec-Mechatronics Co., Ltd.

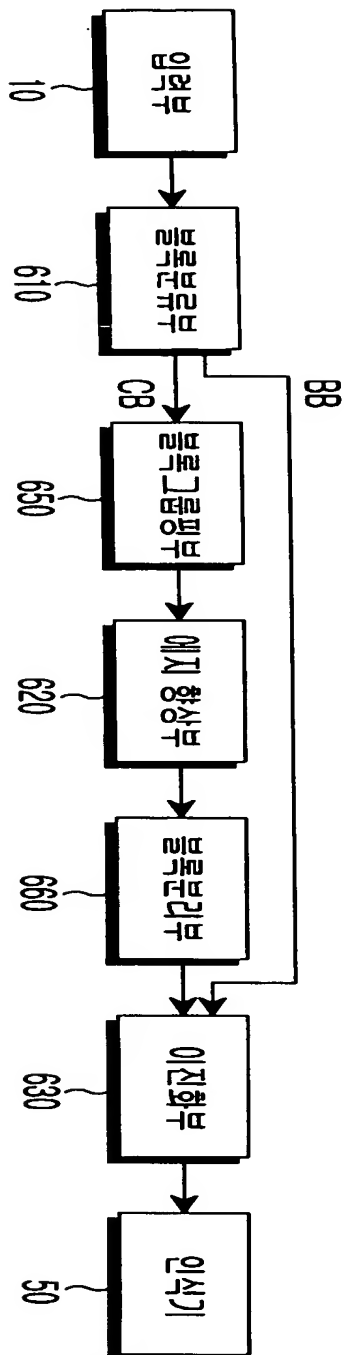
【도 29】



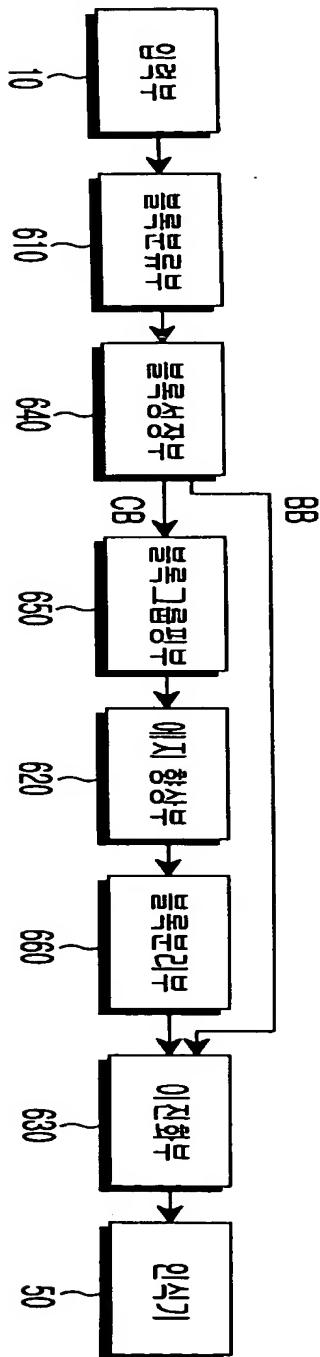
【도 30】



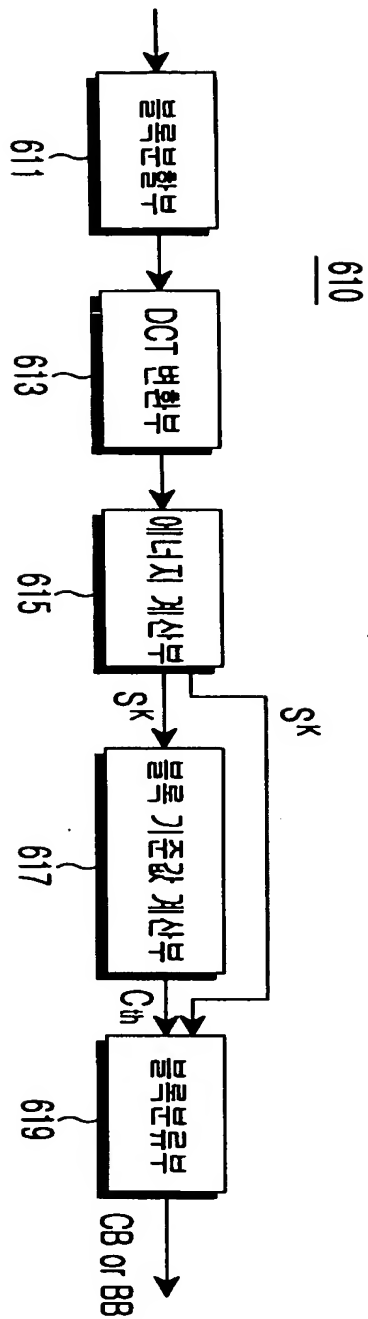
【도 31】



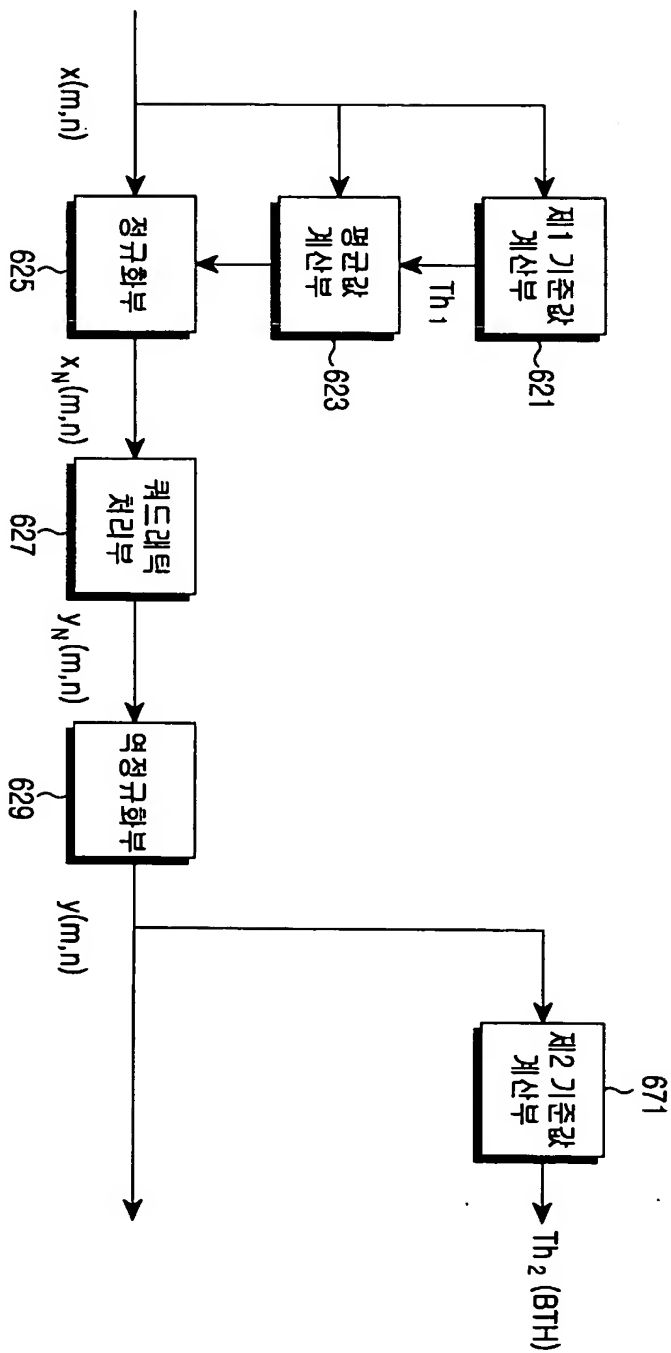
【도 32】



【도 33】



【도 34】

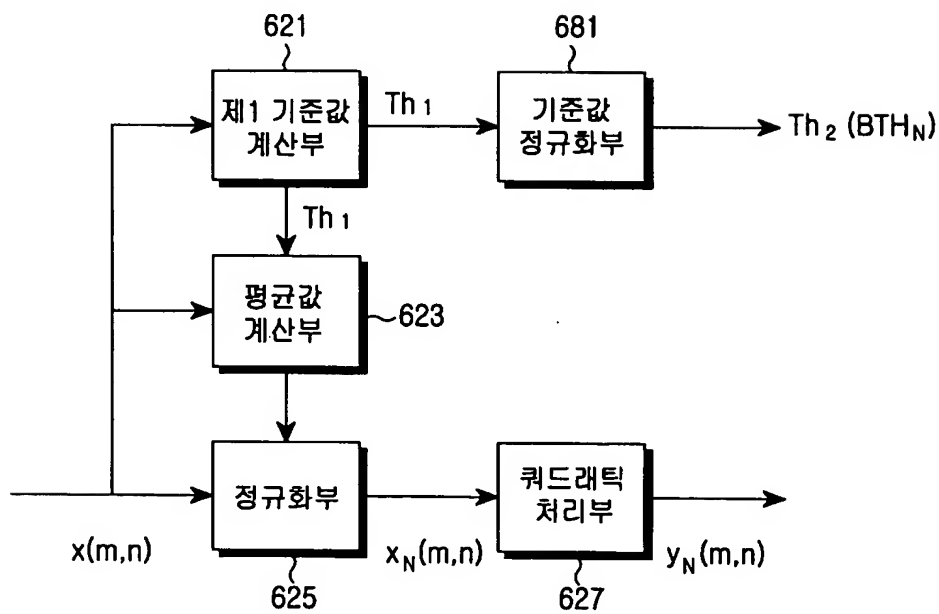


130

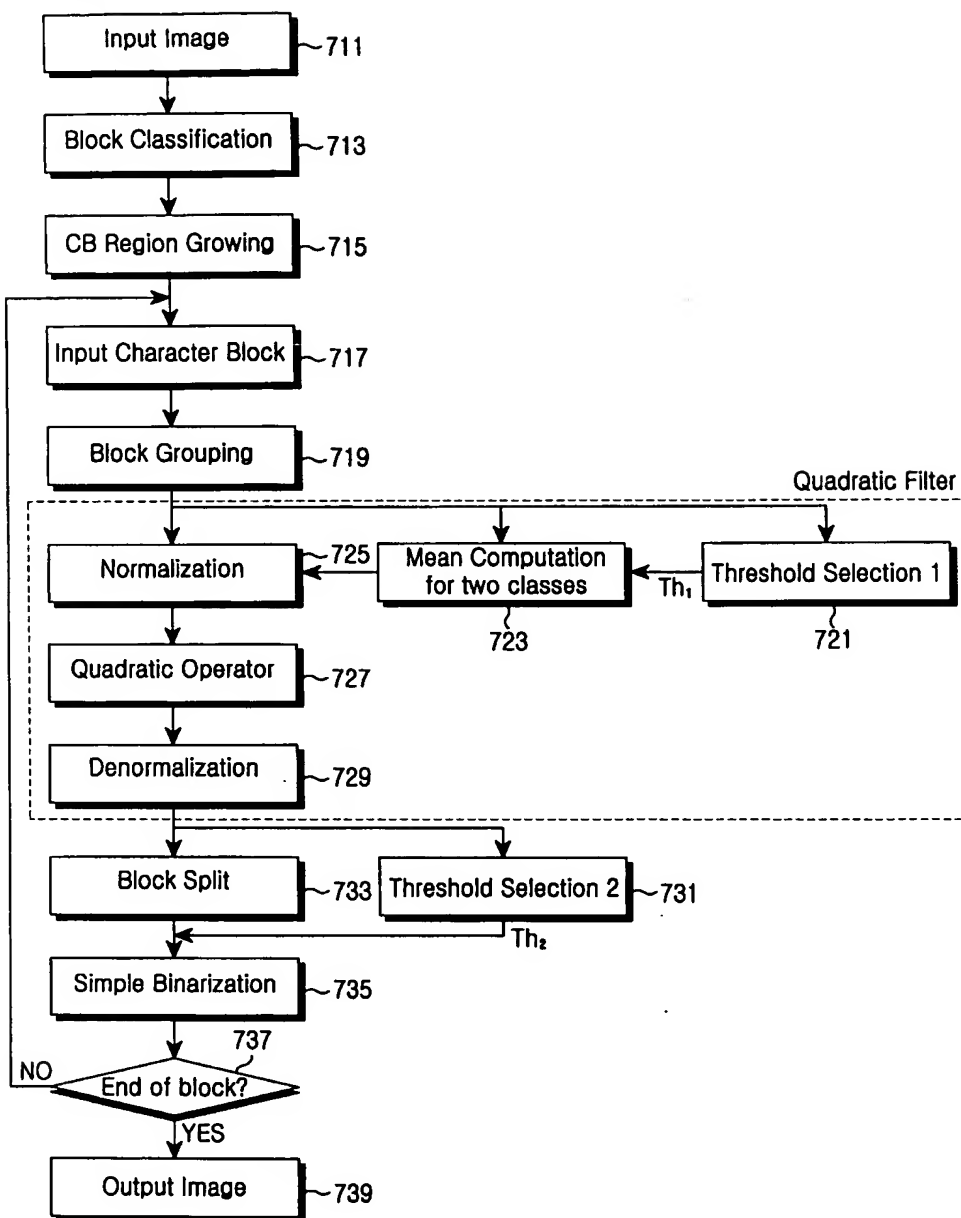
【도 35】

x_4	x_3	x_2
x_5	x_0	x_1
x_6	x_7	x_8


【도 36】



【도 37】



【도 38a】


현대정보통신학원
현대전기학원
[Http://www.INFOHD.co.kr](http://www.INFOHD.co.kr)

◇ 교육종목 ◇

○정보통신·무선설비 기능사·기사 ○전자·방송통신기능사·기사 ○정보처리·전자계산기 기능사·기사 ○전기공사·전기기기 기능사·기사 ○정보기기문용(교원)·W/P ○영역특례 / 군특기병	무관심 한 기 동 대구광역시 중구 북성로1가 82-1번지 TEL (053) 255-1230, 1239, 256-8660 FAX (053) 256-1195 TEL 016-508-2556 e-mail: infohd@chollima.net
---	--

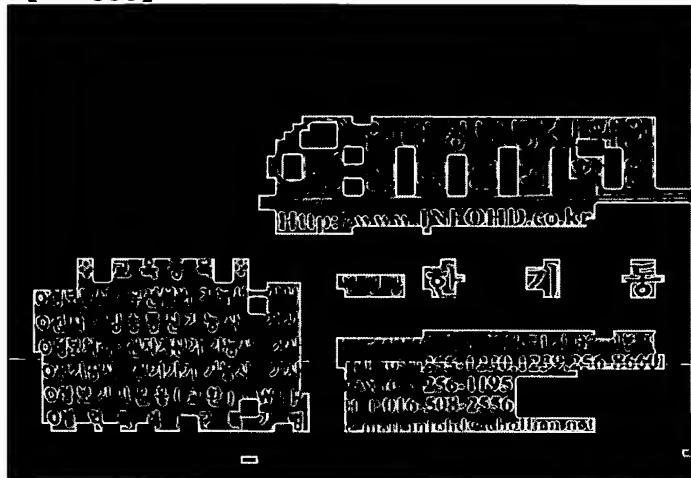
【도 38b】


현대정보통신학원
현대전기학원
[Http://www.INFOHD.co.kr](http://www.INFOHD.co.kr)

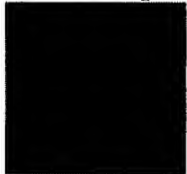
◇ 교육종목 ◇

○정보통신·무선설비 기능사·기사 ○전자·방송통신기능사·기사 ○정보처리·전자계산기 기능사·기사 ○전기공사·전기기기 기능사·기사 ○정보기기문용(교원)·W/P ○영역특례 / 군특기병	무관심 한 기 동 대구광역시 중구 북성로1가 82-1번지 TEL (053) 255-1230, 1239, 256-8660 FAX (053) 256-1195 TEL 016-508-2556 e-mail: infohd@chollima.net
---	--

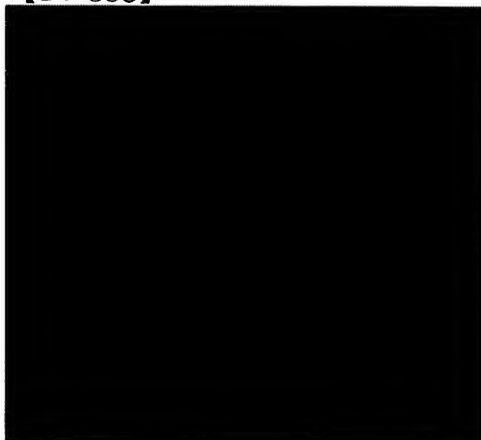
【도 38c】



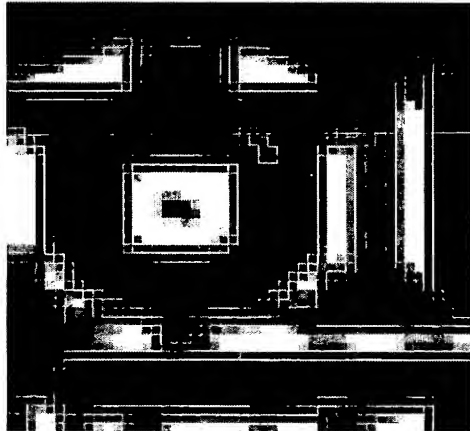
【도 38d】



【도 38e】



【도 38f】




【도 38g】



【도 38h】



【도 38i】

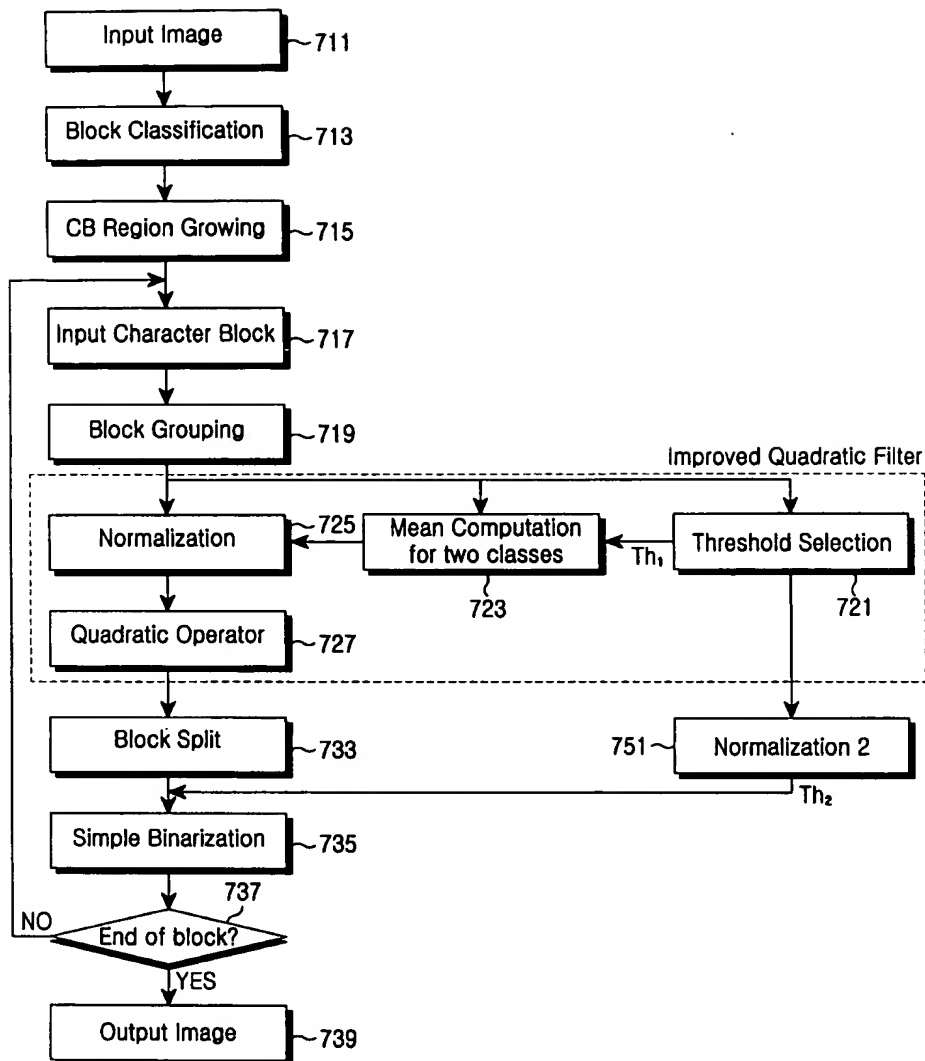
 **현대정보통신학원**
현대전기학원
[Http://www.INFOHD.co.kr](http://www.INFOHD.co.kr)

※ 교육종목 ※
O정보통신·무선설비 기능사·기사
O전자·방송통신 기능사·기사
O정보처리·전자계산기 기능사·기사
O전자공사·전기기기 기능사·기사
O정보기기운용(교원)·W/P
양행 역 목 려 급 군 목 기 병

부원장 **한 기 동**

대구광역시 중구 북성로1가 82-1번지
TEL (053) 255-1230, 1239, 256-8660
FAX (053) 256-1195
H P 016-508-2556
e-mail infohd@cbollian.net

【도 39】



【도 40a】

현대정보통신학원
현대전기학원
[Http://www.INFOHD.co.kr](http://www.INFOHD.co.kr)

◇ 교육종목 ◇

0정보통신·무선설비 기능사 기사	무인정 한 기 동
0전자·방송통신기능사 기사	
0정보처리·전자계산기 기능사 기사	
0전기공사·전기기기 기능사 기사	
0정보기기운용(교환)·W/P	
0병역특례 1군특기병	

대구광역시 중구 북성로1가 82-1번지
TEL 053-255-1230, 1239, 256-8660
FAX 053-256-1195
H 016-508-2556
e-mail infohd@chollian.net

【도 40b】

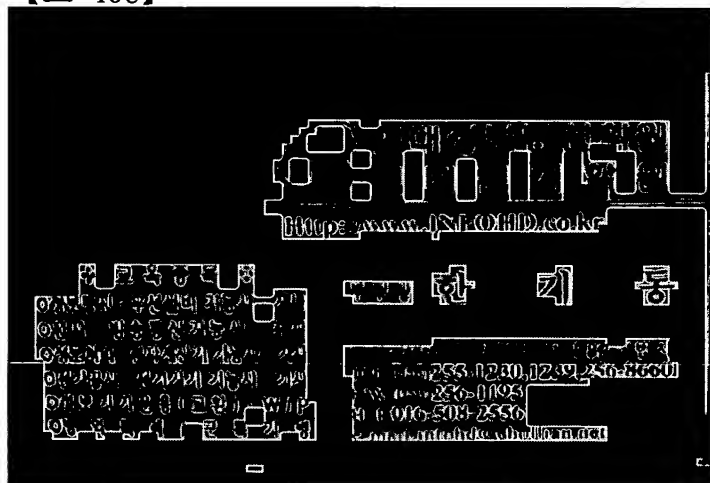
현대정보통신학원
현대전기학원
[Http://www.INFOHD.co.kr](http://www.INFOHD.co.kr)

◇ 교육종목 ◇

0정보통신·무선설비 기능사 기사	무인정 한 기 동
0전자·방송통신기능사 기사	
0정보처리·전자계산기 기능사 기사	
0전기공사·전기기기 기능사 기사	
0정보기기운용(교환)·W/P	
0병역특례 1군특기병	

대구광역시 중구 북성로1가 82-1번지
TEL 053-255-1230, 1239, 256-8660
FAX 053-256-1195
H 016-508-2556
e-mail infohd@chollian.net

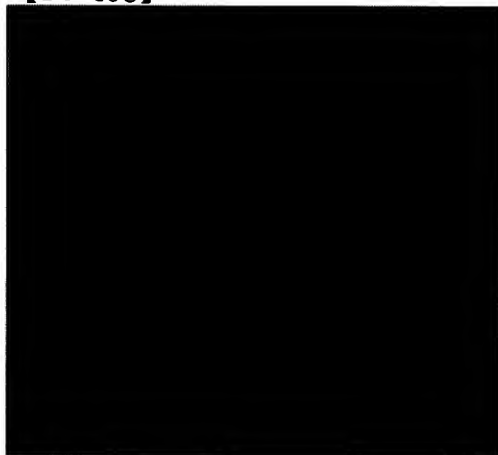
【도 40c】



【도 40d】




【도 40e】



【도 40f】



【도 40g】

 현대정보통신학원
현 대 전 기 학 원

[Http://www.INFOHD.co.kr](http://www.INFOHD.co.kr)

❖ 교 육 종 목 ❖
O정보통신·무선설비 기능사·기사
O전자·방송통신기능사·기사
O정보처리·전자계산기 기능사·기사
O전자공사·전기기기 기능사·기사
O정보기기운용(교원)·W/P
O영역목격/군목기병

부원장 한 기 동

대구광역시 중구 북성로1가 82-1번지
TEL:(053)255-1230,1239,256-8660
FAX:(053)256-1195
H P:016-508-2556
e-mail:infohd@cbollian.net

【도 41a】



【도 41b】

<p>NURI Telecom CO.,LTD.</p> <p>Yuhwa Securilles B^D 14F t23-7 Yoldo-Dong Younfideungpo-Gu. Seoul, Korea. TEL: +82-2-782-0942 FAX: +82-2-781-0704 E-mail : lowtonce@nuritelecom.com http://www. nufillecom. com</p>
--

【도 42a】

주식회사 **하 이 맥** KS A/ISO 9001/9002 품질인증 획득업체
130-853 경북 구미시 산동면 신당리 292-3

개발/차장

한 장 배 Han Jang-Bae

Tel : (054)472-1901-3
Fax : (054)472-1909
Mobile: 011-9811-7751
http://www.hi-mec.net
E-mail: hi-mec@ugdtel.co.kr
E-mail: hjb2001@korea.com

HiMec
High-Mechatronics Co., Ltd.

【도 42b】

주식회사 **하 이 맥** KS A/ISO 9001/9002 품질인증 획득업체
130-853 경북 구미시 산동면 신당리 292-3

개발/차장

한 장 배 Han Jang-Bae

Tel : (054)472-1901-3
Fax : (054)472-1909
Mobile: 011-9811-7751
http://www.hi-mec.net
E-mail: hi-mec@ugdtel.co.kr
E-mail: hjb2001@korea.com

HiMec
High-Mechatronics Co., Ltd.

【도 42c】

주식회사 **하 이 맥** KS A/ISO 9001/9002 품질인증 획득업체
730-853 경북 구미시 산동면 신당리 292-3

개발/차장
한 장 배 Han Jang-Bae

Tel : (054)472-1901~3
Fax: (054)472-1909
Mobile: 011-9811-7761
<http://www.hi-mec.net>
E-mail: hi-mec@unitel.co.kr
E-mail: hjb2001@korea.com

HiMec
High-Mechatronics Co., Ltd.

【도 43a】

NURI NURI Telecom CO., LTD.

Young & Sons Co., Ltd.
121-7 Yeosu-Dong, Yeongdeungpo-Gu
Seoul Korea.

TEL : 82-2-782-0942
FAX : 82-2-781-8704
E-mail: jw@nuri.net, jw@nuri.net
<http://www.nuritelecom.co.kr>

【도 43b】

Chan-Hyun Youn, Ph.D.

Associate Professor

School of Engineering

Information and Communications

University

55-4, Hwaam-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-732, KOREA

Tel: +82-42-866-6126 Fax: +82-42-866-1110

E-mail: chyoung@icu.ac.kr

【도 43c】

Chan-Hyun Youn, Ph.D.

Associate Professor

School of Engineering

Information and Communications

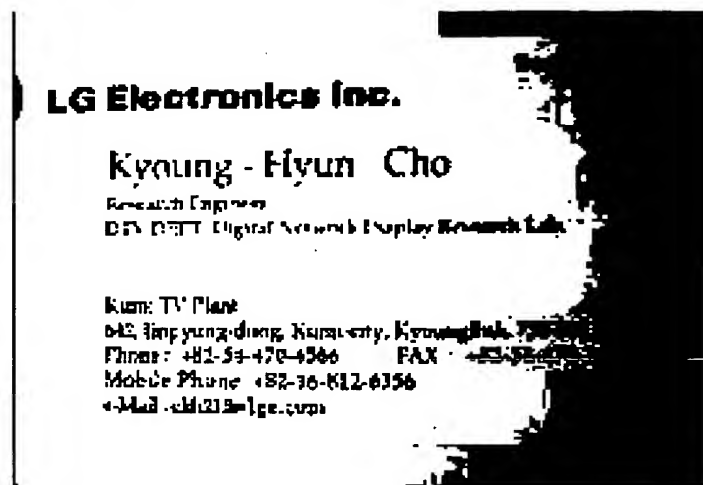
University

55-4, Hwaam-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-732, KOREA

Tel: +82-42-866-6126 Fax: +82-42-866-1110

E-mail: chyoung@icu.ac.kr

【도 44a】



【도 44b】



【도 44c】

LG Electronics Inc.

Kyoung - Hyun Cho

Research Engineer

DTVDEPI- Digital is'dwork Display Roemh Ljt.

Kumi TV Plant

642, Jinp-jung-dong, Kumj-<it>, KyoungBok 7W3WI Kona

Phone: +82-54-170-4566 FAX : *S2-54-470-2405

Mobile Phone: *8Z-16-8I2-63S6

e-Mail: dth215@lgc.com